

UNIVERSIDAD DE CUENCA



Facultad de Ingeniería

Maestría en Ingeniería en Vialidad y Transporte (Segunda Cohorte)

“Diagnóstico del modelo de gestión en el levantamiento y procesamiento de información de los accidentes de tránsito para la Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de la ciudad de Cuenca y propuesta de mejora de la seguridad vial en la avenida de las Américas”.

Trabajo de titulación previo a la obtención del
título de Magister en Vialidad y Transporte

Autores:

Ing. Amoroso Farfán Mauricio Alejandro
C.I. 0301841326

Ing. Quishpe Flores Luis Enrique
C.I. 0103768362

Director:

Mgt. Daniel Estuardo Mogrovejo Carrasco
C.I. 0301500476

Cuenca – Ecuador
Marzo 2019



1 RESUMEN

La Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de la ciudad de Cuenca EMOV-EP es la encargada de gestionar, administrar, regular y controlar el sistema de movilidad del cantón, y dentro de su plan operativo de seguridad vial para el periodo 2015-2025, plantea programas de los cuales el control de velocidad, señalización cantonal, auditorias de seguridad vial y georeferenciación de puntos negros, requieren de un manejo adecuado de la información de los accidentes de tránsito.

El presente estudio se enfocara en el diagnóstico del procesos que se siguen al interior de la EMOV – EP referente al levantamiento y procesamiento de información durante un accidente, con el fin de verificar si el proceso genera la información necesaria y resultado de esto presentar una propuesta para mejorar este proceso y de esta manera la información extraída sirva para la retroalimentación y posterior ejecución de los programas, complementario se realizara un diagnostico a la seguridad vial de la Av. de las Américas utilizando la información de los accidentes de tránsito obtenida del análisis a la empresa y de levantamientos de información en in situ, con esto generaremos una propuesta para mejorar la seguridad vial en esta avenida.

Palabras Claves: Diagnóstico. Accidente. Vial. Seguridad.



2 ABSTRACT

The Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte the city of Cuenca EMOV-EP is responsible for managing, regulating and controlling the mobility system of the city, and his operational plan road safety for the period 2015-2025, proposes programs like speed control, signaling cantonal, road safety audits and georeferencing of black points, those that require an adequate handling of traffic accident information.

The present study will focus on the diagnosis of the processes that are followed in the EMOV - EP regarding the lifting and processing of information an accident, to verify if the process generates the necessary information and as result present a proposal to improve this process and in this way the extracted information serves for the feedback and later execution of the programs, additional we will make a diagnosis to the road safety of Av. de las Américas using the information of the traffic accidents obtained from the analysis to the EMOV - PR and information surveys in situ, with this we will generate a proposal to improve road safety in this avenue.

keywords: Diagnostic. Accident. Road. Safety.



3 INDICE GENERAL

Capítulo I	22
1 Introducción	22
1.1 Antecedentes	22
1.2 Problemática	23
1.3 Justificación	23
1.4 Objetivos	23
1.4.1 Objetivo General	23
1.4.2 Objetivo Específicos	24
1.5 Alcance	24
Capítulo II	26
2 Marco Teórico	26
2.1 Introducción	26
2.2 Usuarios	27
2.2.1 Conductor	27
2.2.2 Peatón	27
2.3 Vehículo	27
2.4 Vías	27
2.4.1 Jerarquización de las Vías en el Cantón Cuenca	28
2.4.2 Geometría horizontal	29
2.4.3 Geometría vertical	29
2.5 Dispositivos de control	29
2.5.1 Señalización vial	30
2.5.1.1 Señalización horizontal	30
2.6 Accidentabilidad	31
2.7 Información General de Entidades de Control y Zonas de Estudio	32
2.7.1 Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca EMOV – EP	32
2.7.2 Corredor Vial – Av. de las Américas	36
Capítulo III	49
3 Metodología	49
3.1 Introducción	49
3.2 Metodología para el diagnóstico de la EMOV-EP	49
3.3 Metodología para el diagnóstico de la seguridad vial en la Av. de las Américas ..	51



3.3.1	Método para el análisis del nivel de servicio de las aceras y cruces en el Tramo Control Sur – Calle Mariscal Lamar	51
3.3.2	Método para el diagnóstico de la seguridad vial del tramo calle Mariscal Lamar – Hospital del Rio.....	59
Capítulo IV	72
4	Diagnóstico.....	72
4.1	Diagnóstico del sistema operativo de la EMOV – EP	72
4.1.1	Evaluación del Organigrama de funciones de la EMOV - EP.....	72
4.1.2	Diagnóstico al manejo de la información durante un accidente de tránsito de la EMOV – EP	75
4.1.3	Resultados del diagnostico	79
4.1.4	Propuesta para mejorar el modelo de gestión en cuanto al levantamiento y procesamiento de información de accidentes de tránsito	81
4.1.5	Presupuesto para la implementación de la propuesta	92
4.2	Diagnostico a la Av. de las Américas	94
4.2.1	Diagnóstico del Tramo Control Sur – Calle Mariscal Lamar	95
4.2.2	Diagnóstico del Tramo calle Mariscal Lamar – Hospital del Rio	112
Capítulo V	164
5	Conclusiones.....	164
5.1	Conclusiones	164
BIBLIOGRAFIA	166
ANEXO 1	Poblaciones para los años 2018 y 2038 en las aceras.....	168
ANEXO 2	Poblaciones para los años 2018 y 2038 en los cruces	171
ANEXO 3	Evaluación del índice de estado de la señalización vertical.....	172
ANEXO 4	Evaluación del índice de estado de la señalización horizontal	194
ANEXO 5	Datos de velocidades tomadas en la vía.	205



4 INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Volúmenes de peatones en las aceras.	41
Tabla 2. Volúmenes de peatones que cruzan la Av. de las Américas.	42
Tabla 3. Volúmenes vehiculares de las intersecciones, tramo Av. Mariscal Lamar y el Hospital del Río.	43
Tabla 4. Velocidades Máximas y rangos moderados	44
Tabla 5. Modelo para el análisis cualitativo de la EMOV - EP	50
Tabla 6. Nivel de Servicio Peatonal	54
Tabla 7. Valoración de la visibilidad, método IES	62
Tabla 8. Valoración de la Posición, método IES	62
Tabla 9. Valoración de la Forma, método IES	63
Tabla 10. Valoración de la Decoloración, método IES	63
Tabla 11. Valoración del Desgaste, método IES.....	63
Tabla 12. Valoración de la Suciedad, método IES	63
Tabla 13. Valoración de la Retro reflexión, método IES	64
Tabla 14. Índice de Estado de la Señalización vertical.....	66
Tabla 15. Índice de estado de la señalización horizontal.....	66
Tabla 16. Desviación estándar según el área de tránsito y tipo de carretera	70
Tabla 17. Diagnóstico a la etapa levantamiento de información de la EMOV - EP	76
Tabla 18. Diagnóstico a la etapa de procesamiento de información de la EMOV - EP.....	77
Tabla 19. Diagnóstico a la etapa de reporte de información de la EMOV - EP.....	78
Tabla 20. Propuesta de mejora al levantamiento de información por parte de la EMOV - EP	82
Tabla 21. Modelo de parte policial para el levantamiento de información de accidentes ...	83
Tabla 22. Propuesta de mejora el procesamiento de información por parte de la EMOV - EP	88
Tabla 23. Propuesta de mejora el procesamiento de información por parte de la EMOV - EP	91
Tabla 24. Inversión anual por especialista en tránsito	93
Tabla 25. Valor referencial por compra de GPS.....	94
Tabla 26. Valor de licencia de ArcGIS.....	94
Tabla 27. Costo de inversión	94
Tabla 28. Población proyectada al 2018.....	97



Tabla 29. Población proyectada al 2038.....	97
Tabla 30. Área efectiva de la acera	98
Tabla 31. Intensidad Unitaria año 2018.....	98
Tabla 32. Nivel de servicio año 2018	98
Tabla 33. Intensidad Unitaria año 2038.....	99
Tabla 34. Nivel de servicio año 2038	99
Tabla 35. Resumen nivel de servicio aceras subtramo 1 – año 2018	99
Tabla 36. Resumen nivel de servicio aceras subtramo 1 – año 2038	100
Tabla 37. Resumen nivel de servicio aceras subtramos 2 – año 2018.....	101
Tabla 38. Resumen nivel de servicio aceras subtramos 2 – año 2038.....	101
Tabla 39. Población proyectada al 2018.....	103
Tabla 40. Población proyectada al 2038.....	103
Tabla 41. Calculo del tiempo - espacio	104
Tabla 42. Tiempo medio de cruce.....	104
Tabla 43. Tiempo total de ocupación año 2018.....	105
Tabla 44. Tiempo total de ocupación año 2038.....	105
Tabla 45. Superficie media y nivel de servicio año 2018	106
Tabla 46. Superficie media y nivel de servicio año 2018	106
Tabla 47. Oleada máxima año 2018.....	107
Tabla 48. Oleada máxima año 2038.....	107
Tabla 49. Superficie de oleada máxima año 2018	108
Tabla 50. Nivel de servicio año 2018	108
Tabla 51. Superficie de oleada máxima año 2038	108
Tabla 52 Nivel de servicio año 2038	109
Tabla 53. Resumen cálculos y nivel de servicio de los cruces años 2018	109
Tabla 54. Resumen de cálculos y nivel de servicio de los cruces año 2038.....	110
Tabla 55. Resumen del cálculo y nivel de servicio de los cruces años 2018.....	111
Tabla 56. Resumen del cálculo y nivel de servicio de los cruces años 2018.....	111
Tabla 57. Estructuras Relevantes.....	113
Tabla 58. Intersecciones	114
Tabla 59. Conflictivos en intersecciones.....	115
Tabla 60. Características geométricas en el gramo de análisis.....	116
Tabla 61. Subdivisión en tramos	117
Tabla 62. Tipo y Cantidad de Señales.....	119



Tabla 63. Evaluación según restricciones de ley.....	120
Tabla 64. Concordancia de señale vertical con horizontal – prohibido estacionar	121
Tabla 65. Concordancia de señale vertical con horizontal – parada de bus.....	125
Tabla 66. Número de señales verticales de tránsito.....	127
Tabla 67. Calculo del estado de la señalización vertical en el tramo11, dirección E-O	128
Tabla 68. Resultados de la evaluación de la señalización vertical del Tramo Calle Mariscal Lamar – Hospital del Rio	129
Tabla 69. Calculo del estado de la señalización horizontal en el tramo10, dirección E-O...	130
Tabla 70 Resultados de la evaluación de la señalización horizontal del Tramo Calle Mariscal Lamar – Hospital del Rio	132
Tabla 71. Tipos de accidentes	134
Tabla 72. Accidentes en la Av. de las Américas, Tramo calle Mariscal Lamar - Hospital del Rio periodo 2013 - 2017.....	135
Tabla 73. Relación Causas/Tipo de accidentes	136
Tabla 74. personas fallecidas y accidentes de transito.....	138
Tabla 75 . Determinacion de zonas donde se realizara el estudio de velocidades.....	140
Tabla 76. Datos para obtener el tamaño de la muestra	145
Tabla 77. Tamaño de la muestra.....	145
Tabla 78. Puntos de conteos vehiculares.....	146
Tabla 79. Datos para recalcu del nivel de confianza	147
Tabla 80. Constante K, recalculada	147
Tabla 81. Velocidades registradas en el Tramo 1.1 – Sentido E-O	148
Tabla 82. Datos Estadísticos - Tramo 1.1 – Sentido E-O	148
Tabla 83. Velocidades registradas en el Tramo 1.1 – Sentido O-E	149
Tabla 84. Datos Estadísticos - Tramo 1.1 – Sentido O-E	149
Tabla 85. Velocidades registradas en el Tramo 1.2 – Sentido E-O	150
Tabla 86. Datos Estadísticos - Tramo 1.2 – Sentido E-O	150
Tabla 87. Velocidades registradas en el Tramo 1.2 – Sentido O-E	151
Tabla 88. Datos Estadísticos - Tramo 1.2 – Sentido O-E	152
Tabla 89. Velocidades Máximas y mínimas registradas en el Tramo 2 – Sentido E-O.....	153
Tabla 90.Datos Estadísticos, Media, Mediana, Moda - Tramo 2 – Sentido E-O	153
Tabla91. Velocidades registradas en el Tramo 2 – Sentido O-E	154
Tabla 92. Datos Estadísticos - Tramo 2 – Sentido O-E	154
Tabla 93. Velocidades Máximas y mínimas registradas en el Tramo 7 – Sentido E-O.....	155



Tabla 94. Datos Estadísticos, Media, Mediana, Moda - Tramo 7 – Sentido E-O.....	155
Tabla 95. Velocidades registradas en el Tramo 7 – Sentido O-E.....	156
Tabla 96. Datos Estadísticos - Tramo 7 – Sentido O-E	156
Tabla 97. Velocidades Máximas y mínimas registradas en el Tramo 7 – Sentido E-O.....	157
Tabla 98. Datos Estadísticos, Media, Mediana, Moda - Tramo 7 – Sentido E-O.....	157
Tabla 99. Velocidades registradas en el Tramo 7 – Sentido O-E.....	158
Tabla 100. Datos Estadísticos, Media, Mediana, Moda - Tramo 7 – Sentido O-E	158
Tabla 101. Presupuesto para implementar las mejoras en la seguridad vial	163
Tabla 102 Población de la acera comprendida entre Av. Carlos Arizaga Vega - calle Eduardo Arias	168
Tabla 103 Población de la acera comprendida entre Av. Carlos Arizaga Vega - calle Víctor Aguilar	168
Tabla 104 Población de la acera comprendida entre Av. Remigio Crespo - calle del Batan	168
Tabla 105 Población de la acera comprendida entre Av. Remigio Crespo - calle Amazonas	168
Tabla 106 Población de la acera comprendida entre calle Amazonas - calle Ecuador	169
Tabla 107 Población de la acera comprendida entre calle Ecuador - calle Trinidad y Tobago	169
Tabla 108 Población de la acera comprendida entre calle Trinidad y Tobago - Av. México	169
Tabla 109 Población de la acera comprendida entre calle Francisco Ascázubi - Calle Juan Pío Montufar	169
Tabla 110 Población de la acera comprendida entre Calle Juan Pío Montufar - calle Juan Larrea	170
Tabla 111 Población de la acera comprendida entre calle Nicolás de Rocha - calle Juan Larrea	170
Tabla 112. Población utilizada para el cálculo del nivel de servicio del cruce en la parada de la Feria Libre.....	171
Tabla 113. Población utilizada para el cálculo del nivel de servicio del cruce en la parada de la Av. México	171
Tabla 114. Población utilizada para el cálculo del nivel de servicio del cruce en la parada de El Salado	171
Tabla 115. Población utilizada para el cálculo del nivel de servicio del cruce en la parada del Río Tarqui	171
Tabla 116. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 1, Sentido N-S.....	172



Tabla 117. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 1, Sentido S-N.....	173
Tabla 118. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 2, Sentido O-E.....	174
Tabla 119. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 2, Sentido E-O.....	175
Tabla 120. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 3, Sentido O-E.....	176
Tabla 121. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 3, Sentido E-O.....	177
Tabla 122. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 4, Sentido O-E.....	178
Tabla 123. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 4, Sentido E-O.....	179
Tabla 124. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 5, Sentido O-E.....	180
Tabla 125. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 5, Sentido E-O.....	181
Tabla 126. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 6, Sentido O-E.....	182
Tabla 127. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 6, Sentido E-O.....	183
Tabla 128. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 7, Sentido O-E.....	184
Tabla 129. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 7, Sentido E-O.....	185
Tabla 130. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 8, Sentido O-E.....	186
Tabla 131. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 8, Sentido E-O.....	187
Tabla 132. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 9, Sentido O-E.....	188
Tabla 133 Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 9, Sentido O-E.....	189
Tabla 134 Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 10, Sentido E-O.....	190
Tabla 135 Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 10, Sentido O-E.....	191
Tabla 136 Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 11, Sentido E-O.....	192
Tabla 137 Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 11, Sentido O-E.....	193
Tabla 138. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 1, Sentido S-N	194
Tabla 139. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 1, Sentido N-S	194
Tabla 140. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 2, Sentido E-O	195
Tabla 141. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 2, Sentido O-E	195
Tabla 142. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 3, Sentido E-O	196
Tabla 143. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 3, Sentido O-E	196
Tabla 144. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 4, Sentido E-O	197
Tabla 145. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 4, Sentido O-E	197
Tabla 146. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 5, Sentido E-O	198
Tabla 147. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 5, Sentido O-E	198
Tabla 148. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 6, Sentido E-O	199
Tabla 149. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 6, Sentido O-E	199
Tabla 150 Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 7, Sentido E-O	200



Tabla 151. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 7, Sentido O-E	200
Tabla 152 Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 8, Sentido E-O	201
Tabla 153. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 8, Sentido O-E	201
Tabla 154 Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 9, Sentido E-O	202
Tabla 155. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 9, Sentido O-E	202
Tabla 156 Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 10, Sentido E-O	203
Tabla 157 Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 10, Sentido O-E	203
Tabla 158 Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 11, Sentido E-O	204
Tabla 159 Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 11, Sentido O-E	204
Tabla 160. velocidades máximas y mínimas, tramo 1, sentido O- E.....	205
Tabla 161. velocidades máximas y mínimas, tramo 1, sentido E- O.....	205
Tabla 162. velocidades máximas y mínimas, tramo 2, sentido O- E.....	205
Tabla 163. velocidades máximas y mínimas, tramo 2, sentido E- O.....	205
Tabla 164. velocidades máximas y mínimas, tramo 3, sentido O- E.....	205
Tabla 165. velocidades máximas y mínimas, tramo 3, sentido E- O.....	206
Tabla 166. velocidades máximas y mínimas, tramo 4, sentido O- E.....	206
Tabla 167. velocidades máximas y mínimas, tramo 4, sentido E- O.....	206
Tabla 168. velocidades máximas y mínimas, tramo 5, sentido O- E.....	206
Tabla 169. velocidades máximas y mínimas, tramo 5, sentido E- O.....	206



5 INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación de la EMOV-EP.....	32
Ilustración 2. Ubicación de la Av. de las Américas.....	36
Ilustración 3. Planos estudio intercambiador Intersección Av. de las Américas – Av. del Toril	39
Ilustración 4. Planos estudio intercambiador Intersección Av. de las Américas – Av. Turuhuayco	40
Ilustración 5. Disposición de Señales en la Av. de las Américas	46
Ilustración 6. Mapa de velocidades máximas permitidas.....	47
Ilustración 7. Mapa de accidentes en la Av. de las Américas	48
Ilustración 8. Señales Reglamentarias	64
Ilustración 9. Señales Preventivas.....	65
Ilustración 10. Señales Informativas.....	65
Ilustración 11. Organigrama de Funciones	74
Ilustración 12. Organigrama Gerencia de Tránsito y Transporte.....	75
Ilustración 13. Formato para reporte de Información, parte 1 – datos generales de los accidentes	80
Ilustración 14. Formato para reporte de Información, parte 2 – vehículos involucrados.....	80
Ilustración 15. Formato para reporte de Información, parte 3 – personas involucradas	81
Ilustración 16. GPS de Precisión Trimble	86
Ilustración 17. GPS de Precisión GARMIN.....	87
Ilustración 18. Formato parte I – Datos generales de lugar del accidente	89
Ilustración 19. Formato parte II – Aspectos generales del accidente.....	89
Ilustración 20. Formato parte III – Vehículos involucrados	90
Ilustración 21. Formato parte III – Personas involucradas	90
Ilustración 22. Localización de los puntos de control	146



6 INDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Método Geométrico para el cálculo de la población futura	53
Ecuación 2. Método Aritmético para el cálculo de la población futura	53
Ecuación 3. Método Wappaus para el cálculo de la población futura	53
Ecuación 4. Área efectiva de la acera	54
Ecuación 5. Intensidad unitaria peatonal	55
Ecuación 6. Tiempo – Espacio	56
Ecuación 7. Tiempo medio de cruce	57
Ecuación 8. Tiempo total de ocupación de cruce	57
Ecuación 9. Superficie media y nivel de servicio medio	58
Ecuación 10. Oleada máxima	58
Ecuación 11. Superficie de oleada máxima.....	59
Ecuación 12. Índice de estado de señal	65
Ecuación 13. Tamaño de la Muestra.....	70



7 INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Organigrama para diagnóstico de seguridad vial.....	60
Gráfico 2. Organigrama para análisis de accidentabilidad	67
Gráfico 3. Organigrama para estudio de velocidades.....	68
Gráfico 4. Porcentajes de accidentes en el tramo de análisis	135
Gráfico 5. Histograma de frecuencias, tramo 1.1 – Sentido E-O	148
Gráfico 6. Histograma de frecuencias, tramo 1.1 – Sentido O-E	149
Gráfico 7. Histograma de frecuencias, tramo 1.2 – Sentido E-O	151
Gráfico 8. Histograma de frecuencias, tramo 1.2 – Sentido O-E	152
Gráfico 9. Histograma de frecuencias, tramo 2 – Sentido E-O	153
Gráfico 10. Histograma de frecuencias, tramo 2 – Sentido O-E	154
Gráfico 11. Histograma de frecuencias, tramo 7 – Sentido E-O	155
Gráfico 12. Histograma de frecuencias, tramo 7 – Sentido O-E	156
Gráfico 13. Histograma de frecuencias, tramo 7 – Sentido E-O	157
Gráfico 14. Histograma de frecuencias, tramo 7 – Sentido O-E	158



8 INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Señal de límite de velocidad	Fotografía 2. Señal parada de buses.....	128
Fotografía 3. Señalización informativa		129
Fotografía 4. Líneas divisoras de carril.....		130
Fotografía 5. Líneas de reducción de velocidad		131
Fotografía 6. Líneas de paso cebra y de pare		131
Fotografía 7. Líneas de prohibido estacionarse		131



9 CLAUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACION PARA PUBLICACION EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Mauricio Alejandro Amoroso Farfán en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Diagnóstico del modelo de gestión en el levantamiento y procesamiento de información de los accidentes de tránsito para la Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de la ciudad de Cuenca y propuesta de mejora de la seguridad vial en la avenida de las Américas", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 06 de agosto del 2019

|


Ing. Mauricio Alejandro Amoroso Farfán
C.I: 0301841326



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Fundada en 1867

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Luis Enrique Quishpe Flores en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Diagnóstico del modelo de gestión en el levantamiento y procesamiento de información de los accidentes de tránsito para la Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de la ciudad de Cuenca y propuesta de mejora de la seguridad vial en la avenida de las Américas”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 06 de agosto del 2019

Ing. Luis Enrique Quishpe Flores
C.I: 0103768362



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Fundada en 1867

9 CLAUSULA PROPIEDAD INTELECTUAL

Cláusula de Propiedad Intelectual

Mauricio Alejandro Amoroso Farfán, autor del trabajo de titulación “Diagnóstico del modelo de gestión en el levantamiento y procesamiento de información de los accidentes de tránsito para la Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de la ciudad de Cuenca y propuesta de mejora de la seguridad vial en la Avenida de las Américas”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 06 de agosto del 2019



Ing. Mauricio Alejandro Amoroso Farfán
C.I: 0301841326



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Fundada en 1867

Cláusula de Propiedad Intelectual

Luis Enrique Quishpe Flores, autor del trabajo de titulación “Diagnóstico del modelo de gestión en el levantamiento y procesamiento de información de los accidentes de tránsito para la Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de la ciudad de Cuenca y propuesta de mejora de la seguridad vial en la Avenida de las Américas”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 06 de agosto del 2019

Ing. Luis Enrique Quishpe Flores
C.I: 0103768362



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Fundada en 1867

10 AGRADECIMIENTOS

Con la culminación de este proyecto de titulación, agradecemos de manera muy especial a nuestras familias por el apoyo incondicional que non han brindado durante todo este tiempo.

Mauricio Alejandro Amoroso Farfán

Luis Enrique Quishpe Flores



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Fundada en 1867

11 DEDICATORIAS

En estos momentos de culminar una meta más en la vida, llega a mi memoria el recuerdo de quienes siempre me apoyaron y por ello con todo mi cariño y respeto.

Lo dedico primeramente a Dios, y a mis padres (Luis Q. y Angelita F.), familia y amigos. Que gracias por su apoyo y su amor me han dado las fuerzas para seguir adelante y así terminar de la mejor manera una meta más

Luis Enrique Quishpe Flores

Le dedico a mi esposa Carolina y mi hijo Pedrito por ser mi fuente de inspiración.

A mis padres por todo el apoyo y amor que me han brindado durante toda mi vida.

A mis hermanos y hermana por siempre ser incondicionales cuando los he necesitado.

Mauricio Alejandro Amoroso Farfán



Capítulo I

1 Introducción

1.1 Antecedentes.

La Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de la ciudad de Cuenca EMOV-EP es la encargada de gestionar, administrar, regular y controlar el sistema de movilidad del cantón, y dentro de su plan operativo de seguridad vial para el periodo 2015-2025, tiene como objetivos el reducir la mortalidad y la siniestralidad en las vías, para esto contempla programas enfocados en el cumplimiento de estos objetivos los cuales son: controles de velocidad, control de alcoholemia, sanción al peatón infractor, revisión técnica vehicular, señalización cantonal, auditorias de seguridad vial, georeferenciación de puntos negros y hot spots, programa de control de horas de conducción, para esto deben manejar un sistema de información eficiente el cual servirá como elementos de retroalimentación para la toma de decisiones e implementación de estos programas.

Con esta consideración, el diagnóstico de la EMOV – EP se enfocará en los procesos que se siguen al interior de la empresa referente al levantamiento y procesamiento de información durante un accidente de tránsito, con el fin de verificar si la información que es levantada por los agentes civiles es adecuada para la retroalimentación y posterior ejecución de los programas, complementario a esto se realizara un diagnostico a la Av. de las Américas utilizando información obtenida del diagnóstico a la empresa y de levantamientos en campo, se aplicara para proponer una mejora en la seguridad vial de la misma, mediante un estudio de velocidades, análisis de la señal ética y georeferenciación de puntos de accidentabilidad.



1.2 Problemática.

La EMOV-EP cuenta con información de los accidentes de tránsito la cual es procesada de manera incorrecta, ya que esta no es utilizada para los programas planteados en el plan operativo de seguridad vial del cantón, con el tratamiento adecuado de esta información se puede emprender mejoras en las condiciones de seguridad de las vías y cumplir los objetivos planteados dentro del plan operativo de seguridad vial.

1.3 Justificación.

Debido al mal manejo de la información que tiene la EMOV – EP es necesario realizar un diagnóstico al modelo de gestión en el levantamiento, procesamiento y reporte de los accidentes de tránsito, con el fin de verificar si los procesos que se siguen al interior de la misma, responde a las necesidades planteadas dentro del plan operativo de seguridad vial del cantón, con esto se presentara una propuesta para mejorar el proceso que se sigue para la recolección y procesamiento de información de los accidentes de tránsito, y de manera complementaria se realizara un diagnóstico a la seguridad vial de la Av. de las Américas mediante la información obtenida del diagnóstico a la empresa, presentando una propuesta para mejorar la seguridad vial de la misma.

1.4 Objetivos.

1.4.1 Objetivo General.

- Realizar un diagnóstico institucional al manejo de información de los accidentes de tránsito



1.4.2 Objetivo Específicos.

- Presentar una propuesta para mejorar el modelo de gestión de levantamiento y procesamiento de información de los accidentes de tránsito.
- Realizar un diagnóstico a la seguridad vial de la Av. de las Américas.
- Conocer la distribución espacial de los accidentes en la Av. de las Américas,
- Presentar una propuesta para mejorar la seguridad vial en la Av. de las Américas.

1.5 Alcance.

El diagnóstico se realizará al departamento encargado del manejo y control de tránsito de la EMOV - EP para establecer el modelo actual de procesamiento y manejo de la información de los accidentes de tránsito, lo cual permitirá presentar una propuesta para mejorar el modelo de gestión mediante la implementación de herramientas o equipos tecnológicos; la información debe ser presentada de manera clara y concisa para determinar los lugares donde se presentan la mayor cantidad de siniestralidad en el cantón y poder presentar programas para mejorar las condiciones existentes. De manera complementaria realizaremos un análisis a la Av. de las Américas tomando en consideración los datos obtenidos del diagnóstico a la EMOV – EP, para esto se realizará la división en dos tramos debido a las condiciones actuales de la misma.

En el tramo donde actualmente se construye el sistema de transporte Tranvía, se analizará en nivel de servicio de las aceras y cruces, para determinar si a futuro se deberán tomar acciones para brindar una movilidad segura a los peatones; En el tramo que no afectó con obras de construcción del Tranvía, se realizara el análisis a las



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Fundada en 1867

condiciones de seguridad vial y como resultado de esto se presentara una propuesta que mejore estas condiciones.



Capítulo II

2 Marco Teórico

2.1 Introducción

Para desarrollar un estudio de ingeniería de tránsito, el planificador debe tener conocimiento de las consecuencias que generan el tránsito, así como de sus elementos básicos, los cuales son:

- Usuarios.
- Vehículos.
- Vías.
- Dispositivos de control.

El conocer las características, limitaciones e interacciones de cada uno de estos elementos, permitirá brindar una movilidad de manera eficiente, segura y además permitirá determinar los efectos que se pueden producir por su interacción.(Nicholas J & Lester A, 2005,35)

Existen dos consecuencias generadas directamente del tránsito, las cuales son el congestionamiento y los accidentes, de estos los accidentes son de mayor importancia, ya que involucran directamente a la población, debido a las posibles heridas o muertes que se pueden suscitar, así también, tiene un efecto en la economía por los daños materiales causados.(Rafael & James, 2007,510)

En el presente capítulo se abordará los elementos básicos y además una de las principales consecuencias derivadas del tránsito, con el fin de tener un conocimiento que nos permita desarrollar el documento considerando todas las variables posibles y así presentar las soluciones requeridas para este estudio.



2.2 Usuarios.

2.2.1 Conductor.

Es la persona que se encuentra al mando del vehículo, el cual debe conocer su funcionamiento y garantizar sus condiciones mecánicas, debe además tener un conocimiento de las leyes o normas que debe cumplir para circular por las vías.

El conductor debe encontrarse en buenas condiciones físicas y psíquicas, no debe conducir cuando este cansado, en estado de somnolencia, ni bajo la influencia de sustancias que disminuyan su rendimiento físico y psíquico, ya que esto podría contribuir a que sufra accidentes que desencadenen desde pérdidas materiales hasta la muerte.(Nicholas J & Lester A, 2005,36)

2.2.2 Peatón.

El peatón o transeúnte, es toda persona que se moviliza a pie en espacios adecuados, considerando como peatón potencial a la población en general. Los peatones son los más vulnerables en los accidentes de tránsito, lo cual los convierte en un componente importante en la seguridad vial.(Rafael & James, 2007)

El peatón no se considera sólo como posible víctima dentro de los accidentes de tránsito, es considerado también como posible causante y esto puede deberse a varios factores, como el cruzar las vías por lugares no adecuados o estar distraídos al momento de cruzar, entre otros.

2.3 Vehículo

Es el medio que sirve para transportar personas o mercaderías, el cual puede ser motorizado o no.(Ministerio de Transporte y Obras Publicas, 2013) Vías

2.4 Vías



2.4.1 Jerarquización de las Vías en el Cantón Cuenca

A nivel del cantón de Cuenca, las Red Vial Cantonal se divide en los siguientes tipos

Viario principal urbana: Son las que permiten viajes a lo largo de la ciudad y la conectan con destinos externos. Otra característica de estas vías es que tienen por lo menos dos carriles de circulación por cada lado y la velocidad de circulación máxima permitida es de 50 km/h.(Gobierno Autonomo Descentralizado de Cuenca, 2015)

Viario secundario urbano. Este tipo de vías permiten conducir el tráfico de acceso hacia los barrios desde el viario principal y viceversa, de igual manera enlaza al centro histórico con las diferentes zonas de la ciudad, la velocidad máxima de circulación permitida es de 40km/h.(Gobierno Autonomo Descentralizado de Cuenca, 2015)

Red local urbana: Son vías con poca afluencia de tráfico que permiten la circulación vehicular en los barrios, la velocidad máxima de circulación permitida es de 30km/h.(Gobierno Autonomo Descentralizado de Cuenca, 2015)

Calle de distribución de barrio: Permiten el acceso de los residentes del barrio y tiene una velocidad máxima de circulación de 20km/h.(Gobierno Autonomo Descentralizado de Cuenca, 2015)

Calle que aseguran el acceso: Este tipo de calles permiten el acceso a edificios e instalaciones y tiene una velocidad máxima de circulación de 20km/h.(Gobierno Autonomo Descentralizado de Cuenca, 2015)

Calle peatonal: En este tipo de calles la prioridad de circulación es para vecinos y servicios, el acceso de vehículos es regulado, la carga y descarga de mercadería,



equipos, entre otros se hacen en situaciones y horas reguladas, la velocidad máxima de circulación es de 10 km/h.(Gobierno Autonomo Descentralizado de Cuenca, 2015)

2.4.2 Geometría horizontal.

Se trata de la proyección del eje de la vía sobre un plano horizontal, dicha proyección está formada por las tangentes y curvas, las cuales pueden ser circulares o de transición. La alineación horizontal dependerá de las condiciones del terreno, es decir de la topografía, hidrología, condiciones de drenaje y de las características técnicas del material del lugar donde se piensa realizar la vía. (Ministerio de Transporte y Obras Publicas, 2003)

2.4.3 Geometría vertical.

Es la forma del eje de la carretera, visto lateral en el perfil longitudinal de la vía de estudio, está constituido por rectas y arcos parabólicos que se enlazan entre sí, siendo estas las rectas tangentes a dichos arcos, además la inclinación tanto de la tangente vertical y longitudinal dependerán de varios factores como la topografía de la zona, velocidad de diseño, el alineamiento horizontal, visibilidad, el costo tanto de construcción como de operación entre otro.(Ministerio de Transporte y Obras Publicas, 2003)

2.5 Dispositivos de control

Los dispositivos de control pueden ser ópticos y acústicos son utilizados para regular el uso de la vía por parte de los conductores y los peatones, las funciones que cumplen estos dispositivos son: informar, prevenir, restringir, permitir, entre otras.



2.5.1 Señalización vial

La señalización vial tiene el fin de brindar a los usuarios mensajes claros, permitiendo un desplazamiento fluido y seguro, minimizando riesgos de accidentes y demoras innecesarias. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013)

La señalización vial se divide en dos tipos:

- Señalización horizontal.
- Señalización vertical.

2.5.1.1 Señalización horizontal

Son todas las marcas que se realizan sobre la calzada de la vía como las líneas, símbolos o indicaciones que sirven para guiar la circulación, ordenar o advertir al usuario de la vía, convirtiéndose en un elemento esencial para la seguridad y funcionalidad del tránsito. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

2.5.1.1.1 Clasificación de las señales por su forma

Líneas longitudinales: Se utiliza para delimitar carriles de la vía, zonas con prohibición de estacionamiento, límite de calzada, limitar carriles de uso exclusivos de un tipo de vehículo determinado. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

Líneas transversales: Se utiliza para indicar el lugar de paso de peatones y bicicletas, además el límite en donde un vehículo puede detenerse en una intersección o paso cebra. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

Símbolos y Leyendas: Este tipo de señales advierte, guía y regula la circulación vial y peatonal, entre las cuales encontramos las flechas, triángulo de seda el paso, leyendas como Pare, Bus, Taxi, entre otras. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)



2.5.1.2 Señalización Vertical.

Son letreros fijados a postes o estructuras que se encuentran ubicados al lado de la vía, cuya función es advertir al usuario sobre la presencia de peligro y su naturaleza.(Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

2.5.1.2.1 Clasificación de las señales por su función:

Señales Regulatorias: Son señales que tiene como objetivo el informar al usuario de la vía cuales son las obligaciones, restricciones, prohibiciones y autorizaciones que se aplican sobre un tramo o la totalidad de la vía. Su incumplimiento constituye una infracción de tránsito.(Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

Señal Preventiva: Su finalidad es de advertir la existencia y naturaleza de riesgos y/ o situaciones peligrosas en la vía o adyacentes a la misma.(Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

Señales de Información: Contiene información necesaria para guiar al usuario de la vía a su destino de manera simple, rápida y segura, También se tiene información distancias a localidades o ciudades, ubicación de servicios y puntos de interés turístico. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

2.6 Accidentabilidad

Existen múltiples factores que intervienen en los siniestros, agrupándolos de la siguiente forma:

Acciones del conductor u operador: Por fallas resultado de exceso de velocidad, embriagues, somnolencia o distracciones en el camino.

Condiciones mecánicas del vehículo: Por fallas en el sistema mecánico o eléctrico no previstas del vehículo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Fundada en 1867

Características geométricas del camino: Por las malas condiciones de la vía, y la falta de sistemas de control de tránsito.

Ambiente físico y climático: El estado de tiempo desfavorable, como lluvia, falta de iluminación etc. Contribuyen a que se produzcan los accidentes en las carreteras. (Nicholas J & Lester A, 2005)

2.7 Información General de Entidades de Control y Zonas de Estudio

2.7.1 Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca EMOV – EP.

2.7.1.1 Localización.

La EMOV – EP se localiza entre las calles Carlos Arizaga Toral y Tarquino Cordero, en la Parroquia de Baños, en el cantón Cuenca, Provincia del Azuay, como se muestra en la ilustración 1.

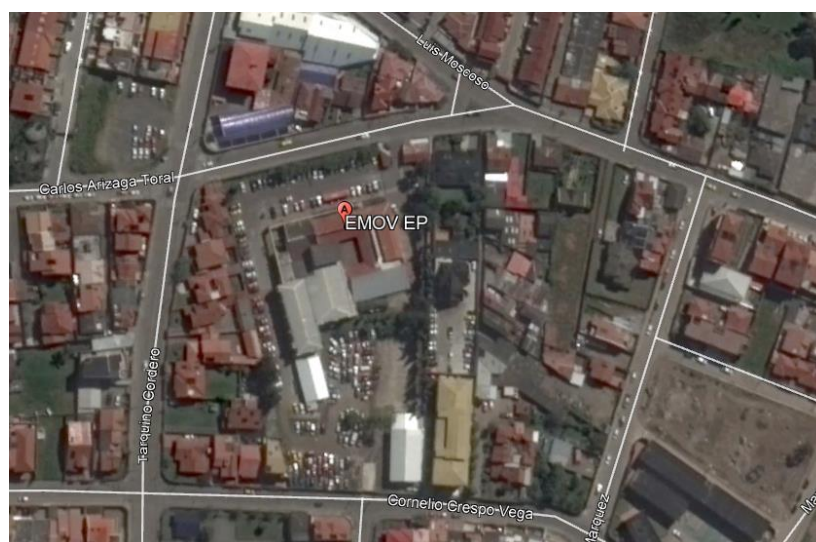


Ilustración 1. Ubicación de la EMOV-EP
Fuente: Google Earth.



2.7.1.2 Transferencia de Competencias a la EMOV - EP

La ley Transito del Ecuador determina como órganos del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial (Ley organica de transporte terrestre tránsito y seguridad vial, 2014), los siguientes:

- a) El Ministerio del Sector; Que se encarga de la rectoría del sector del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, y, del mismo modo, establecerá sus funciones, atribuciones y competencias.
- b) La Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial y sus órganos desconcentrados; que es el ente encargado de la regulación, planificación y control del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial en el territorio nacional, así como del control del tránsito en las vías de la red estatal-troncales nacionales
- c) Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Regionales, Metropolitanos y Municipales y sus órganos desconcentrados ejercerán el control del tránsito y la seguridad vial dentro de sus jurisdicciones

En el año 2011 mediante la resolución No. 00007-CNC-2011 y el informe favorable presentado por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) de la capacidad operativa de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales para planificar, regular y controlar el transporte terrestre, el tránsito y la seguridad vial, el Consejo Nacional de Competencias (CNC) transfiera la competencia de manejo del tránsito, transporte y seguridad vial a los GADM (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal), para garantizar la prestación del servicio, se determinó un índice de necesidad que consideraba varios aspectos, de lo cual se desprendió los siguientes modelos de gestión A, B y C (Consejo Nacional de Competencias, 2012).



Modelo de Gestión A.- los GAD municipales tendrá a su cargo la panificación, regulación y control de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial(Consejo Nacional de Competencias, 2012).

Modelo de Gestión B.- los GAD municipales tendrá a su cargo la panificación, regulación y control de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial, exceptuando el control operativo del tránsito en la vial pública (Consejo Nacional de Competencias, 2012).

Modelo de Gestión D.- los GAD municipales tendrá a su cargo la panificación, regulación y control de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial, exceptuando el control operativo del tránsito en la vial publica y el proceso de matriculación y revisión técnica vehicular(Consejo Nacional de Competencias, 2012).

EL Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Cuenca (GAD Municipal de Cuenca) se encuentra dentro del modelo de gestión A, el CNC transfirió las competencias a la Municipalidad de Cuenca el 26 de abril del 2012(Consejo Nacional de Competencias, 2012).

La EMOV – EP, creada el 9 de abril de 2010 mediante ordenanza, aprobada por el consejo cantonal tiene la misión de gestionar, administrar, regular y controlar el sistema el tránsito y transporte y seguridad vial de la ciudad de Cuenca, además de organizar, administrar y operar las líneas, paradas y terminales de las unidades de transporte público de pasajeros y de carga; organizar, administrar y regular estacionamientos y parqueaderos públicos incluyendo servicios de estacionamiento rotativo tarifado o similares en la ciudad, de conformidad con la planificación municipal.



En el año 2015 se realizó la actualización del plan estratégico de la EMOV – EP debido principalmente al cambio de gobierno local en le GAD Municipal de Cuenca ya que dentro del COOTAD (Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización) se determina la Actualización del Plan Estratégico Cantonal. En este contexto entonces, es importante la validación de la misión, y se contraste con ámbitos de decisión política – administrativa. Se analiza también el grado de cumplimiento de la planificación estratégica aprobada para ubicar los criterios Actuales de Misión, Visión y Valores Institucionales.

2.7.1.3 Control de Tránsito y Transporte Terrestre.

La EMOV-EP tiene un departamento que se encarga de realizar todos los operativos de control tanto de alcoholemia, velocidad y documento, a través de los agentes civiles de tránsito, prestan asistencia durante situaciones de emergencia en coordinación otras entidades como la Policía Nacional, ECU911 y Bomberos.(Empresa Publica de de Tránsito y Transporte EMOV - EP, 2015)

2.7.1.4 Operativos de Control.

La planificación que se lleva a cabo se realiza en base a parámetros estadísticos de accidentabilidad de la información levantada durante los accidentes, sin embargo, existen ciertas vías de la ciudad en los cuales la reincidencia es alta por lo cual se los considera como prioritarias en el momento de realzar operativos.

2.7.1.5 Situaciones de Emergencia.

La EMOV – EP en coordinación con otras entidades del estado presta asistencia en situaciones de emergencia, principalmente durante accidentes de tránsito, todas las llamadas al ECU911 que realiza la ciudadanía alertando accidentes de tránsito se

coordina con los agentes civiles que se encuentran en las oficinas del ECU911 y se direcciona a las unidades para que asistan al lugar del accidente.

Cuando los accidentes no son dirigidos a través del ECU911 los agentes civiles tiene la obligación de reportarlo a esta entidad para el registro y la coordinación con otras entidades de emergencia si así lo requirieran.

2.7.2 Corredor Vial – Av. de las Américas.

2.7.2.1 Localización.

La Av. de la Américas se ubicada en la parte norte de la ciudad, dentro del casco, tiene una longitud de 12.38 km aproximadamente, y una altura que va desde los 2460 msnm. hasta los 2580 msnm., la vía tiene dos sentidos de circulación vehicular que va de Este a Oeste y viceversa, en sus desembocaduras se interconecta con la vía rápida Cuenca-Azogues (E35), como se muestra en la ilustración 2.

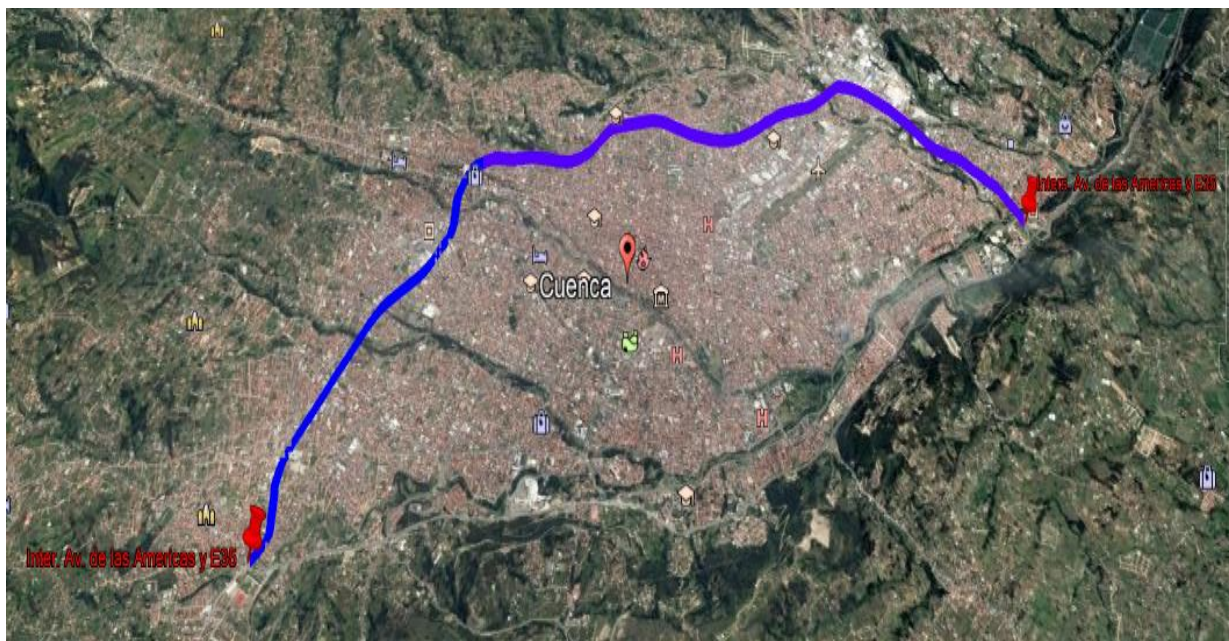


Ilustración 2. Ubicación de la Av. de las Américas.
Fuente: Google Earth.



2.7.2.2 Geometría

La Av. de las Américas fue diseñada para velocidades de 90 km/h por tratarse de una vía perimetral, pero en la actualidad es una vía que se encuentra dentro del casco urbano, en su composición geométrica tiene varias consideraciones en cuanto a su diseño inicial, se ha dividido la Av. de las Américas en dos tramos y serán descritos a continuación.

El primer tramo comprendido entre el sector de Control Sur y la Av. Mariscal Lamar, en una longitud de 4.31 km. se encuentra en etapa de construcción el sistema de transporte Tranvía, y presenta las siguientes condiciones geométricas:

- Las pendientes en el trayecto varían del 0.1 al 4%, aproximadamente.
- La longitud de este tramo es de 4.31 km.
- La sección transversal promedio de la vía es de 35 m.
- La calzada tiene un ancho promedio de 7.0 m por sentido, dando un promedio de 3.5 m por carril.
- La vía consta de veredas, una en cada sentido con un ancho promedio de 4 m, el ancho efectivo se considera un promedio de 1.5 m, debido al emplazamiento los postes de alumbrado público y otros elementos como señalización y paradas de buses.
- Se cuenta con un parterre en medio de la vía, con un ancho promedio de 12 m, y debido a la construcción del sistema de transporte tranvía, 7 metros de este parterre es destinado para la colocación de los rieles.
- En su composición horizontal se cuenta con curvas de radios mayores a 100 m.
- La composición original de la estructura es de hormigón hidráulico, sobre esta superficie se colocó una capa de hormigón asfáltico



- Se han contabilizado 49 intersecciones, de las cuales 2 son rotondas, 1 es un distribuidor con un paso a desnivel con rotonda y 1 es paso a desnivel, el resto son intersecciones en cruz o tee

En el segundo tramo comprendido entre la Av. Mariscal Lamar y el hospital del Río, existen varios aspectos de la geometría que se detallan a continuación:

- Las pendientes en el trayecto varían del 0.1 al 8%, aproximadamente.
- La longitud de este tramo es de 8.06 km.
- La sección transversal promedio de la vía es de 35 m.
- La calzada tiene un ancho promedio de 10.5 m por sentido, dando un promedio de 3.5 m por carril.
- La vía consta de veredas, una en cada sentido con un ancho promedio de 4 m, el ancho efectivo se considera un promedio de 1.5 m, debido al emplazamiento los postes de alumbrado público y otros elementos como señalización y paradas de buses.
- Se cuenta con un parterre en medio de la vía, con un ancho promedio de 5 m.
- En su composición horizontal se cuenta con curvas de radios mayores a 100 m.
- La composición original de la estructura es de hormigón hidráulico, sobre esta superficie se colocó una capa de hormigón asfáltico
- Se han contabilizado 105 intersecciones, de las cuales 3 son rotondas, 1 es un distribuidor con un paso a desnivel con rotonda y 2 son pasos a desnivel, el resto son intersecciones en cruz o tee, de estas la municipalidad tiene proyectado intervenir en dos intersecciones, las cuales se presentan a continuación.

Intersección de la Av. de las Américas con la Av. del Toril

Esta intersección conecta el parque industria de la ciudad de Cuenca desde la Av. del Toril, se considera una de las más conflictivas en el corredor vial debido a la alta afluencia de vehículos procedentes de zonas residenciales así como del parque industrial, es por esto que la municipalidad de Cuenca dentro del plan operativo anual del 2018 ha considerado la construcción de un intercambiador para mejorar las transitabilidad en la intersección, en la ilustración N° 3 se muestra plano del intercambiador a ser construido, el cambio que se realizara es la eliminación de la rotonda y la construcción de un paso deprimido, además se construirá un paso a desnivel para mejorar el acceso hacia la Av. del Toril

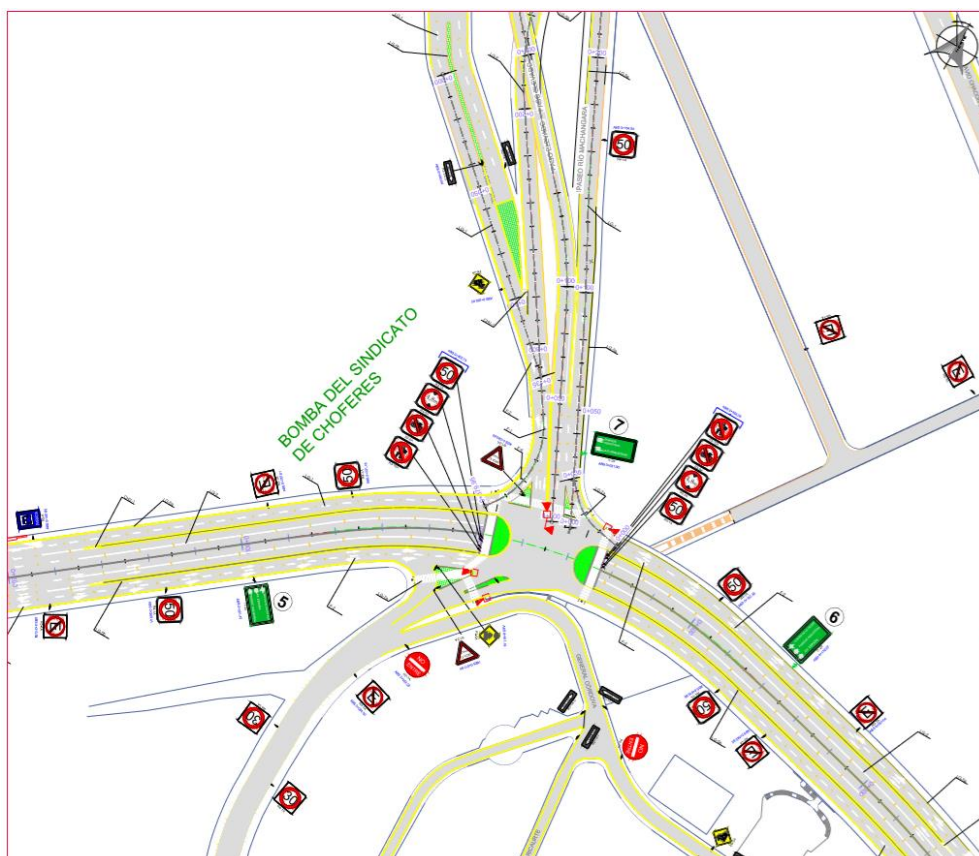


Ilustración 3. Planos estudio intercambiador Intersección Av. de las Américas – Av. del Toril

Fuente: Dirección Municipal de Transito de Cuenca.

Intersección de la Av. de las Américas con la Av. Turuhuayco

Esta intersección conecta con varias zonas de la ciudad, entre las cuales encontramos zonas residenciales, semindustriales b, educativas y de comercio, además se encuentra aledaño al parque Miraflores, por lo que los volúmenes vehiculares son altos, debido a esto municipalidad de Cuenca ha realizado un estudio para mejorar la intersección mediante la implementación de un distribuidor de tránsito el cual se muestra en la ilustración N°4, esta obra no se encuentra dentro del plan operativo anual del 2018, sin embargo, se plantea la construcción en los próximos años.

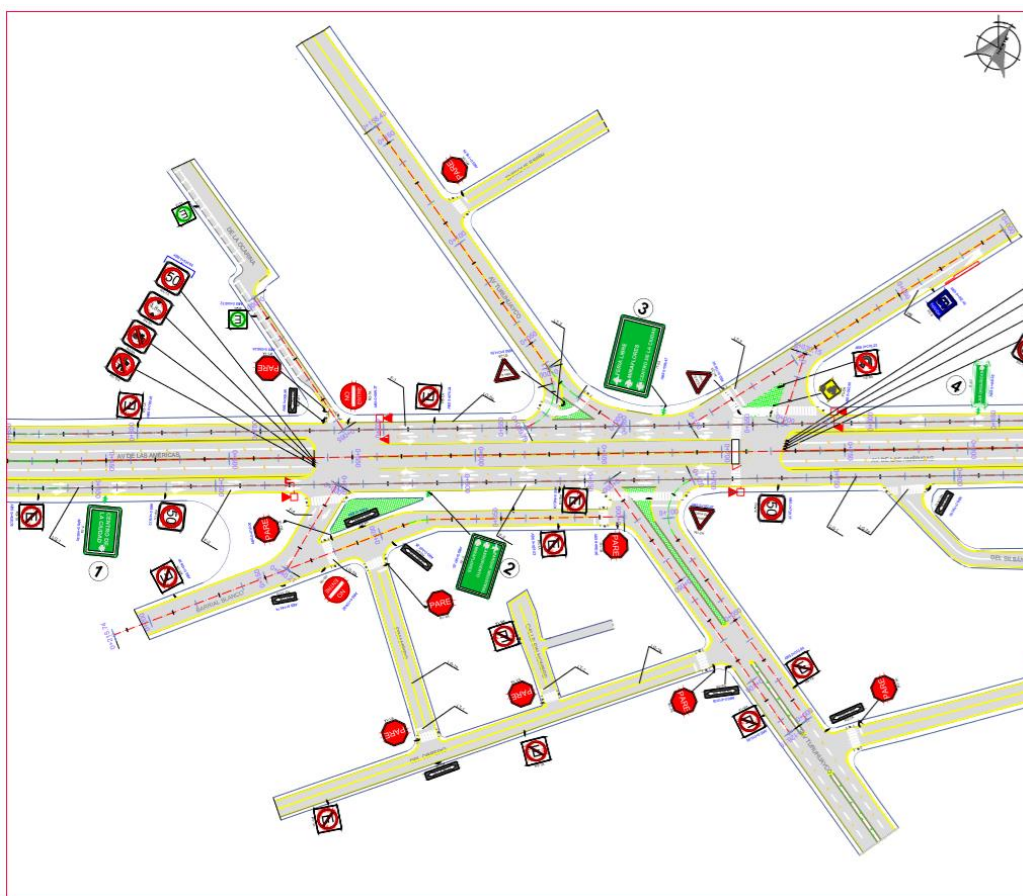


Ilustración 4. Planos estudio intercambiador Intersección Av. de las Américas – Av. Turuhuayco
Fuente: Dirección Municipal de Tránsito de Cuenca.

En esta intersección se eliminará la rotonda, y se construirá un paso deprimido para mejorar la transitabilidad.



2.7.2.3 Peatones

En el tramo comprendido entre el sector de Control Sur y la Av. Mariscal Lamar, existen zonas de gran importancia por su atracción de personas lo que provoca una alta afluencia de peatones en las aceras y en los cruces de la avenida.

Dentro de los estudios de “*Estándares para Soluciones Peatonal, Diseños Tipo de Pasos Elevados y a Nivel para Peatones*”, se realizaron conteos de peatones en las vías para el año 2013, esta información fue proporcionada por la DMT y se muestra en la tabla N°1.

Tabla 1. Volúmenes de peatones en las aceras.

TRAMO 1	SENTIDO	VOLUMEN DE PEATONES AÑO 2013
Av. General Escandón - calle Eduardo Arias	Este - Oeste	66
	Oeste - Este	57
Av. Carlos Arizaga Vega - calle Eduardo Arias	Este - Oeste	72
	Oeste - Este	12
Av. Carlos Arizaga Vega - calle Víctor Aguilar	Este - Oeste	18
	Oeste - Este	20
Av. Remigio Crespo - calle del Batán	Este - Oeste	29
	Oeste - Este	22
Av. Remigio Crespo - calle Amazonas	Este - Oeste	21
	Oeste - Este	26
calle Amazonas - calle Ecuador	Este - Oeste	14
	Oeste - Este	35
calle Ecuador - calle Trinidad y Tobago	Este - Oeste	35
	Oeste - Este	50
calle Trinidad y Tobago - Av. México	Este - Oeste	47
	Oeste - Este	11
calle Francisco Ascázubi - Calle Juan Pío Montufar	Este - Oeste	8
	Oeste - Este	15
Calle Juan Pío Montufar - calle Juan Larrea	Este - Oeste	30
	Oeste - Este	8
calle Nicolás de Rocha - calle Juan Larrea	Este - Oeste	14
	Oeste - Este	37

Fuente: Dirección Municipal de Tránsito de Cuenca.

**Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe**



Dentro de este estudio también se cuenta con volumen de peatones que cruzan a la avenida, estos datos se muestran en la tabla N°2.

Tabla 2. Volúmenes de peatones que cruzan la Av. de las Américas.

SECTOR	SENTIDO DE CRUCE	VOLUMEN DE PEATONES AÑO 2013
Av. General Escandón	Norte - Sur	117
	Sur - Norte	101
Feria Libre	Norte - Sur	218
	Sur - Norte	284
Av. México	Norte - Sur	39
	Sur - Norte	47
Quebrada el Salado	Norte - Sur	54
	Sur - Norte	21
Control Sur	Norte - Sur	56
	Sur - Norte	44

Fuente: Dirección Municipal de Transito de Cuenca.

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso

Ing. Enrique Quishpe

2.7.2.4 Volúmenes

La Av. de las Américas es considerada una arteria principal de la ciudad, sobre la cual transitan una gran cantidad de vehículos al día, de datos de conteos que maneja la DMT obtenidos mediante los radares del sistema integrado de semaforización, se puede estimar que por esta vía transitan más de 45000 vehículos por día, teniendo en horas pico valores que superan los 1500 vehículos por sentido, también la Av. de las Américas tiene más de 100 intersecciones, las cuales son aporte de vehículos en todo su trayecto, en el tramo de la construcción del sistema del Tranvía el flujo en las intersecciones se ha visto afectado por cierres parciales y los desvíos provocados por la etapa de construcción, debido a esto se tiene únicamente el flujo vehicular en las intersecciones del tramo Av. Mariscal Lamar y el Hospital del Río, que se muestran en la tabla N°3.



Tabla 3. Volúmenes vehiculares de las intersecciones, tramo Av. Mariscal Lamar y el Hospital del Río.

INTERSECCION	HORA PICO	CALLE	SENTIDO	TPDA 2018
Av. De las Américas y Av. 24 de mayo	06:00-08:00 17:00-19:00	Av. de las Américas	Sur-Norte (desde la vía rápida)	2200
		Av. de las Américas	Norte-Sur (hacia la vía rápida)	2013
		Av. de las Américas	Oeste-Este (hacia el Hospital del Río)	136
Av. de las Américas y Av. San Pablo del Lago	06:00-08:00 17:00-19:00	Av. de las Américas	Este-Oeste (hacia el parque Industrial)	1976
		Av. de las Américas	Oeste-Este (hacia la vía rápida)	2614
		Av. San Pablo del Lago	Hacia la Av. de las Américas	464
		Av. San Pablo del Lago	Desde la Av. de las Américas	426
Av. de las Américas y Av. España	06:00-08:00 18:00-20:00	Av. de las Américas	Este-Oeste (hacia el parque Industrial)	2089
		Av. de las Américas	Este-Oeste (hacia Av. España)	2261
		Av. de las Américas	Oeste-Este (hacia la vía rápida)	1360
		Av. de las Américas	Oeste-Este (hacia la Av. España)	145
		Av. España	Este-Oeste (hacia el parque Industrial)	1636
		Av. España	Oeste-Este (hacia la vía rápida)	1910
		Octavio Chacón Moscoso	Oeste-Este (hacia la Av. de las Américas)	416
Av. de las Américas y Calle Mariano Cueva	06:00-08:00 13:00-15:00	Av. de las Américas	Este-Oeste (hacia la Feria Libre)	2035
		Av. de las Américas	Oeste-Este (hacia el parque Miraflores)	2413
		Calle Mariano Cueva	Sur-Norte (hacia la Av. de las Américas)	599
		Calle General Antonio F	Sur-Norte (desde la Av. de las Américas)	17
		Vía a Miraflores	Norte-Sur (hacia la Av. de las Américas)	620
Av. de las Américas y Calle Luis Cordero	12:45-13:45	Av. de las Américas	Este-Oeste (hacia la Feria Libre)	938
		Av. de las Américas	Oeste-Este (hacia el parque Miraflores)	1276
		Av. Abelardo J Andrade	Norte-Sur (desde la Av. de las Américas)	945
		Calle Luis Cordero	Sur-Norte (hacia la Av. de las Américas)	961
Av. de las Américas y Calle Tarqui	06:00-07:00 12:30-13:30 18:00-20:00	Av. de las Américas	Este-Oeste (hacia la Feria Libre)	2015
		Av. de las Américas	Oeste-Este (hacia el parque Miraflores)	2233
		Calle Tarqui	Sur-Norte (hacia la Av. de las Américas)	638
		Calle Tarqui	Sur-Norte (desde la Av. de las Américas)	207
Av. de las Américas y Av. Del Chofer	06:00-07:00 12:30-13:30 18:00-20:00	Av. de las Américas	Este-Oeste (hacia la Feria Libre)	1522
		Av. de las Américas	Oeste-Este (hacia el parque Miraflores)	1675
		Av. Del Chofer	Norte-Sur (hacia la Av. de las Américas)	660
		Nicanor Merchán	Sur-Norte (hacia la Av. de las Américas)	705
Av. de las Américas y Héroes de Verdeloma	7:00-8:00	Av. de las Américas	Este-Oeste (hacia la Feria Libre)	642
		Av. de las Américas	Oeste-Este (hacia el parque Miraflores)	975
		Av. Héroes de Verdeloma	Norte-Sur (hacia la Av. de las Américas)	1124
Av. de las Américas y Calle Alfonso Andrade	06:00-08:00 12:00-13:00 17:00-20:00	Av. de las Américas	Este-Oeste (hacia la Feria Libre)	2560
		Av. de las Américas	Oeste-Este (hacia el parque Miraflores)	2362
		Calle Alfonso Andrade	Norte-Sur (desde la Av. de las Américas)	790
		Calle Tinajillas	Norte-Sur (hacia la Av. de las Américas)	232

Fuente: Dirección Municipal de Transito de Cuenca.

**Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe**



2.7.2.5 Señalización Vial

La Av. de las Américas cuenta con señalización vertical que se encuentra catastrada, según datos proporcionados por la DMT se determinó que existen 13 tipos de señales de tránsito y en la totalidad existen 331 señales, entre preventivas, informativas o de advertencia, en la ilustración N° 5 se muestra la disposición de las señales a lo largo de la Av. de las Américas.

2.7.2.6 Velocidades

Según lo establecido en la Ley de tránsito y Transporte Terrestre del Ecuador, las Unidades Administrativas y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, en sus correspondientes jurisdicciones territoriales, determinarán los límites máximos de velocidad, pero de manera general se sujetarán a los límites establecidos dentro de la ley, estos límites se establecen en el Art 191 del reglamento a la ley de tránsito y se clasifican según el medio de transporte, en la tabla N°4 se indican las velocidades permitida.

Tabla 4. Velocidades Máximas y rangos moderados

TIPO DE TRANSPORTE	TIPO DE VIA	LIMITE MAXIMO	RANGO MODERADO	UNIDAD
Vehículo Liviano	Urbana	50	60	Km/h
	Perimetral	90	120	Km/h
	Carretera - Rectas	100	135	Km/h
	Carretera - Curvas	60	75	Km/h
Transporte Publico	Urbana	40	50	Km/h
	Perimetral	70	100	Km/h
	Carretera - Rectas	90	115	Km/h
	Carretera - Curvas	50	65	Km/h
Transporte de Carga	Urbana	40	50	Km/h
	Perimetral	70	95	Km/h
	Carretera - Rectas	70	100	Km/h
	Carretera - Curvas	40	60	Km/h

Fuente: Reglamento a LOTTSV 2012
Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe



En función de la ley vigente, la Av. de las Américas tendría un límite máximo de 50 Km/h para vehículos livianos y 40 km/h para vehículos de transporte público y transporte de carga, aunque la ley establezca estos límites, existen un estudio realizado para la municipalidad de cuenca en el cual se identifica diferentes límites llegando en ciertos tramos hasta 70 km/h., en la ilustración N°6 se muestra los límites máximos de velocidad permitidos en el corredor vial.

2.7.2.7 Accidentabilidad

En la Av. de las Américas como en cualquier vía de la Ciudad existen accidentes de tránsito que pueden ser desde daños materiales, hasta muertes, el llevar un registro correcto de los accidentes servirá para mejorar las condiciones y así disminuir el número de accidentes en esta vía.

El Consejo de Seguridad Ciudadana de Cuenca (CSCC) mantiene un vínculo directo en relación a los accidentes de tránsito, debido a que toda la información procedente del ECU 911 y de la fiscalía llegan a esta institución, según los datos que maneja el CSCC desde el año 2013 al 2017 han existido 16 accidentes de tránsito en los que ha existido muertes, en este mismo periodo han resultado 857 accidentes de tránsito sin muertos, han existido 873 accidentes de tránsito en la Av. de las Américas, en la ilustración N° 7 se puede observar la cantidad de accidentes que se han dado a lo largo de la Av. de las Américas en los últimos 5 años.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Fundada en 1867

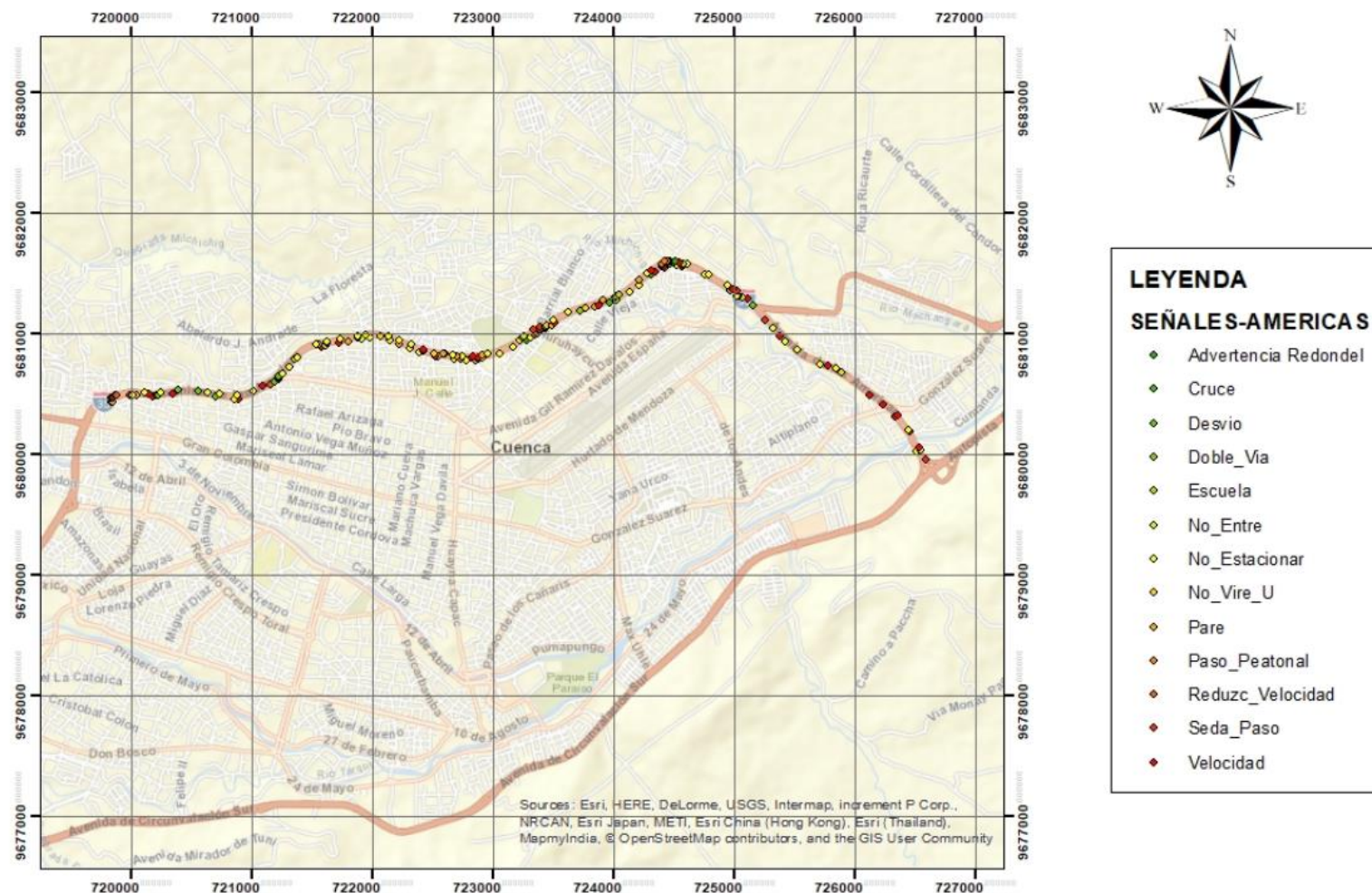


Ilustración 5. Disposición de Señales en la Av. de las Américas
Fuente: DMT.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Fundada en 1867

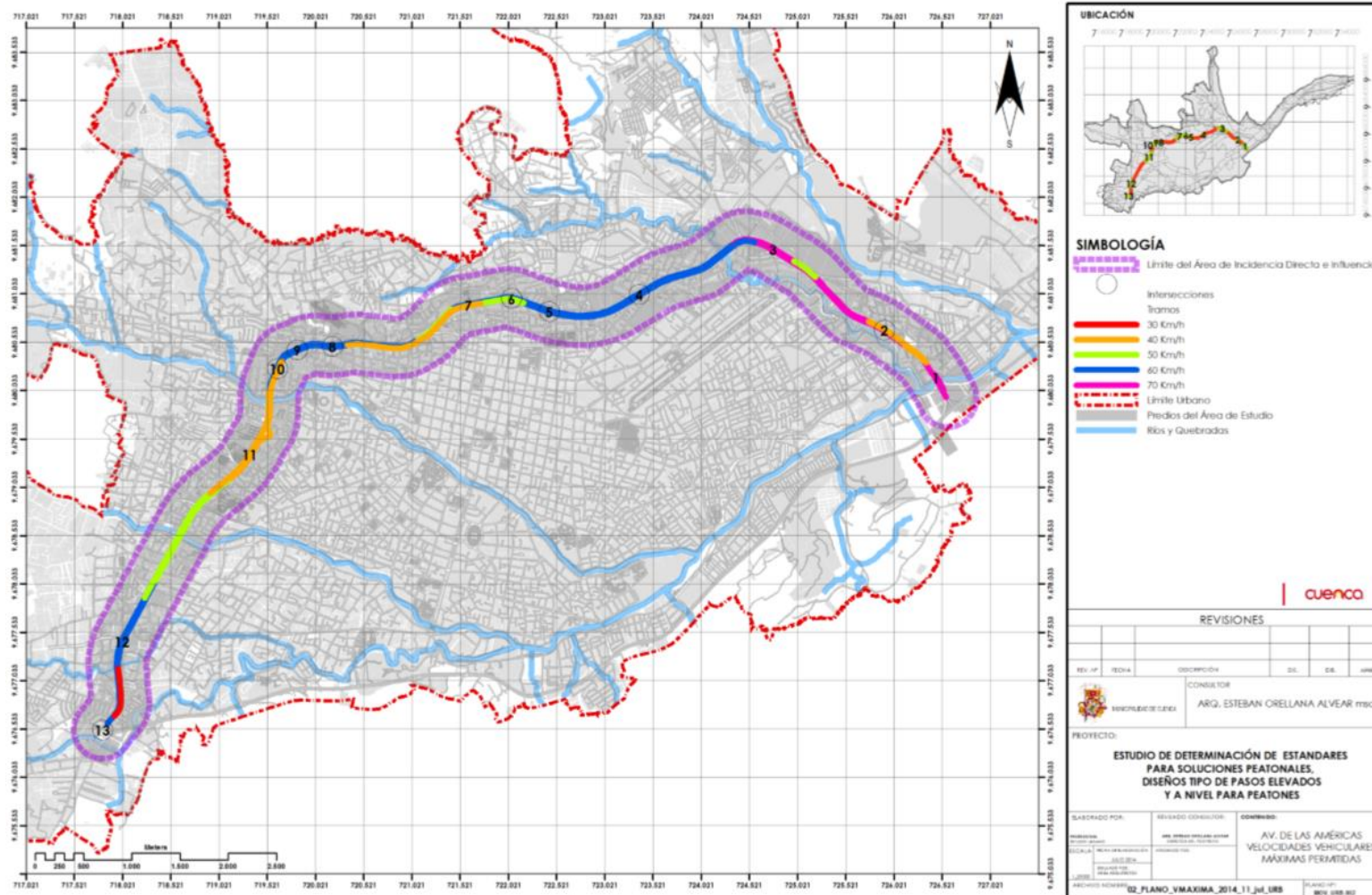


Ilustración 6. Mapa de velocidades máximas permitidas.
Fuente: DMT.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Fundada en 1867

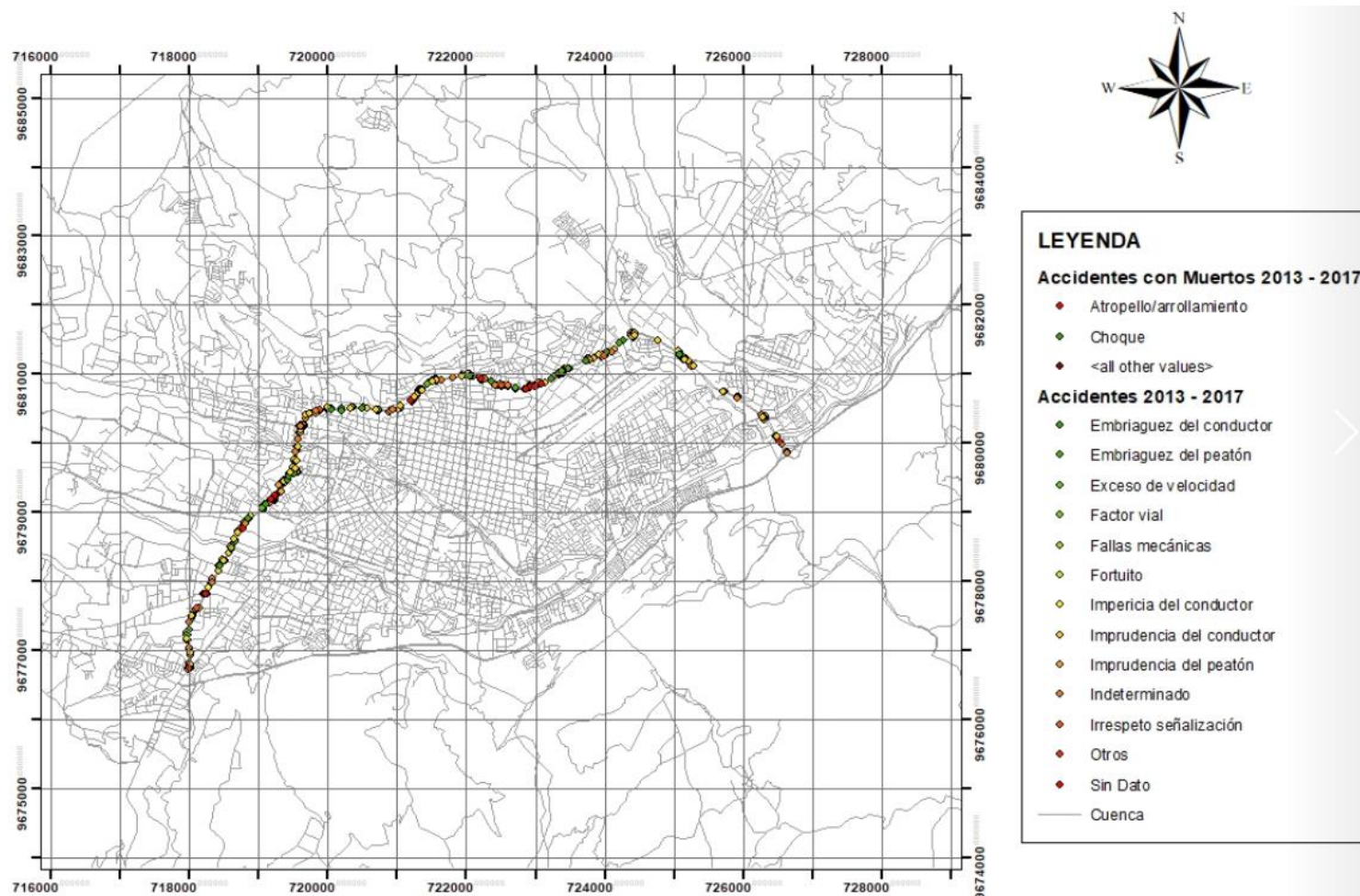


Ilustración 7. Mapa de accidentes en la Av. de las Américas
Fuente. CSCC



Capítulo III

3 Metodología

3.1 Introducción

En el presente capítulo describiremos la metodología que se utilizara para el diagnóstico de la EMOV-EP y de la Av. de las Américas, al final de cada diagnóstico se presentara la propuesta para la mejora tanto de los procesos que se siguen al interior de la empresa, así como para la mejora en la seguridad vial en la avenida de estudio

3.2 Metodología para el diagnóstico de la EMOV-EP

Para realizar el diagnóstico dividiremos en tres etapas principales

El diagnostico partirá de un análisis al departamento encargado del manejo y control del tránsito, el cual tendrá por objeto determinar la estructura interna de la institución hasta llegar al personal encargado del manejo de la información de los accidentes de tránsito, para esto seguiremos los siguientes pasos.

1. Evaluar el organigrama de funciones de la EMOV – EP, para determinar los departamentos o dependencias encargadas del manejo de la información de los accidentes de tránsito.
2. Una vez determinado el departamento encargado, dividiremos el diagnóstico al manejo de la información durante un accidente de tránsito en tres etapas, y los datos que se evalúan en cada uno de estas se presentan en la tabla N° 5.
 - Levantamiento o generación de información en el lugar de los accidentes de tránsito.
 - Procesamiento u organización de la información del accidente de tránsito.



- Análisis y reporte de la información de los accidentes de tránsito.

Tabla 5. Modelo para el análisis cualitativo de la EMOV - EP

Parámetro	Verificación del Proceso	Resultados
Levantamiento o generación de la Información de los accidentes de tránsito	<ul style="list-style-type: none">- Procedimiento para el levantamiento de información de los accidentes.- Formato de parte para el levantamiento de accidentes.- Método utilizado para el levantamiento de información.- Equipos utilizados en el proceso.- Herramientas utilizadas	Se verificará si el proceso seguido es adecuado o si se puede mejorar para ser más eficientes.
Procesamiento u organización de Información de los accidentes de tránsito	<ul style="list-style-type: none">- Formatos para el almacenamiento de los datos- Parámetros que se ingresan- Softwares utilizados	Se verificar así el proceso seguido cumple con los requerimientos en cuanto a los parámetros levantados en campo.
Análisis y reporte de la información de los accidentes de tránsito	<ul style="list-style-type: none">- A que entidades se reporta la Información- Formatos en los que se presentan- Datos obtenidos del procesamiento- En que se utiliza estos reportes	Se verificará si el proceso reporte es correcto, si la manera en la que se utiliza los datos es adecuada o si se debe mejorar.

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

3. Una vez realizado en análisis de cada etapa, estableceremos si estos responden a las necesidades de la empresa para el manejo de la información que se tiene y el uso que se le da.



3.3 Metodología para el diagnóstico de la seguridad vial en la Av. de las Américas

En la presente sección se describirá la metodología que se utilizará para el diagnóstico de la Av. de las Américas, para esto en función de las condiciones en las cuales actualmente se encuentra la Av. de las Américas, como se describe en el capítulo II, sección 2.7.2.2 Geometría, en el tramo comprendido entre el sector Control Sur y la calle Mariscal Lamar en una longitud de 4.31 Km, se encuentra en construcción el sistema de transporte Tranvía, así mismo en la longitud restante de 8.06 km que comprende el tramo entre la calle Mariscal Lamar y el Hospital de Rio, las condiciones geométricas se mantienen y la transitabilidad no presenta obstrucciones en su trayectoria, tomando estas consideraciones los dos tramos serán los siguientes:

- Tramo I, comprendido entre el Control Sur hasta la calle Mariscal Lamar.
- Tramo II, comprendido entre la calle Mariscal Lamar hasta el Hospital del Rio.

3.3.1 Método para el análisis del nivel de servicio de las aceras y cruces en el Tramo Control Sur – Calle Mariscal Lamar

En este tramo se analizará la influencia de los peatones, sobre las veredas y los cruces del tranvía, para esto, de los datos de flujos peatonales presentados en el capítulo II, sección 2.7.2.3 Peatones, se proyectarán a futuro para establecer si las condiciones geométricas de los cruces y veredas son las suficientes o si se deberá implementar algún cambio para generar una movilidad segura para los peatones.

Para realizar el análisis de este tramo se requiere un conocimiento de cómo se genera la movilidad segura para los peatones, existen elementos que forman parte del



sistema de seguridad peatonal, dentro de las cuales realizaremos el análisis del nivel de servicio de las aceras peatonales y de los pasos peatonales a nivel.

3.3.1.1 Metodología de Análisis del nivel de servicio de las aceras

Las aceras son elementos destinados únicamente al tránsito de personas, se diseñan a diferente nivel que la calzada o si se encuentran al mismo nivel se deberá tener dispositivos que impidan el acceso vehicular a las mismas.

Para el análisis del nivel de servicio se debe considerar ciertas características que se exigen para el diseño de estas, las cuales son:

- Las aceras deben ser parejas, uniformes y no presentar superficies que puedan causar accidentes a los usuarios.
- Las características superficiales de las aceras deberán ser tal que proporcione una superficie no resbaladiza en toda condición climática.
- La dimensión transversal mínima de las aceras peatonales deberá ser de 1.50 m; debiendo satisfacer la densidad peatonal de 1.50 personas/m².

Además, se va a sectorizar el análisis en función de la importancia del área circundante para el aporte de peatones.

3.3.1.1.1 Análisis de la capacidad y nivel de servicio de las aceras:

Para poder analizar el nivel de servicio es necesario conocer la población con la que se va a trabajar, para el caso, como se tiene los datos de los peatones proporcionados por la DMT del año 2013 los cuales se proyectaran a la fecha actual y al 2038, seguido de esto mediante el método propuesto se analizara el nivel de servicio actual y futuro de las aceras, para esto se siguió la siguiente formulación.



3.3.1.1.1.1 Población de Análisis

Se terminará el periodo en el cual se realizará el estudio, en el caso de realizarse el análisis a futuro, se deberá proyectar la población al año final del periodo de estudio, se utilizarán tres métodos de los cuales se elegirá el de mayor incidencia, para esto se utilizará la siguiente formulación:

Método Geométrico

$$Pf = Pa * (1 + r)^n$$

Ecuación 1. Método Geométrico para el cálculo de la población futura

En Donde:

Pf = Poblacion Futura (hab)

Pa = Poblacion Actual (hab)

r = Tasa de crecimiento poblacional (%)

n = Periodo de Diseño (años)

Método aritmético

$$Pf = Po \left(1 + r * \frac{t}{100} \right)$$

Ecuación 2. Método Aritmético para el cálculo de la población futura

En Donde:

Pf = Poblacion Futura (hab)

Po = Poblacion Actual (hab)

r = Tasa de Crecimiento poblacional (%)

t = Periodo de Diseño (años)

Método Wappaus

$$Pf = Po \frac{(200 + r * t)}{(200 - r * t)}$$

Ecuación 3. Método Wappaus para el cálculo de la población futura

En Donde:

Pf = Poblacion Futura (hab)



$P_o = \text{Poblacion Actual (hab)}$

$r = \text{Tasa de Crecimiento poblacional (\%)}$

$t = \text{Periodo de Diseño (años)}$

3.3.1.1.1.2 Nivel de servicio

Una vez obtenido la población de estudio se deberá calcular el nivel de servicio para esto, realizaremos el cálculo basándonos en el método propuesto en el HCM (Transportation Research Board, 2000) el cual propone criterios de nivel de servicio que se describen en la tabla N°6, el método se describe a continuación:

Tabla 6. Nivel de Servicio Peatonal

NIVEL DE SERVICIO	SUPERFICIE	VELOCIDAD MEDIA	INTENCIDAD	RELACION
	(m ² /peatón)	V(m/min)	(peatón-min/m)	Vol/Cap l/c
A	11.7	78	7	0.08
B	3.6	75	23	0.28
C	2.16	72	33	0.4
D	1.35	68	49	0.6
E	0.54	45	82	1
F	0.54	45	VARIABLE	

Fuente: (Transportation Research Board, 2000)

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Anchura Efectiva de la Acera

Se debe calcular el ancho efectivo, esta área comprende el espacio de circulación descontando todo el mobiliario urbano, la anchura efectiva se calcula mediante la siguiente formula:

$$A_e = A_t - A_i$$

Ecuación 4. Área efectiva de la acera
Fuente: (Transportation Research Board, 2000)

En Donde:

$A_e = \text{Ancho Efectivo de la Acera (m)}$

$A_t = \text{Ancho total de la Acera (m)}$



$A_i = \text{Ancho del mobiliario urbano en (m)}$

Intensidad Unitaria Peatonal

La intensidad unitaria, expresa la cantidad de peatones que circulan en la acera de ancho efectivo, se calcula mediante la siguiente formula:

$$I = \frac{I_{p15}}{A_e}$$

Ecuación 5. Intensidad unitaria peatonal
Fuente: (Transportation Research Board, 2000)

En Donde:

$I = \text{Intensidad Unitaria (Peatones/min/m)}$

$I_{p15} = \text{Intensidad peatonal, ambos sentidos 15 min pico (peat/15min)}$

$A_e = \text{Ancho Efectivo de la Acera (m)}$

Nivel de Servicio

Para determinar el nivel de servicio de las aceras, se deberá comparar el valor obtenido de la intensidad unitaria, con los rangos descritos en la tabla N° 6.

3.3.1.2 Metodología de Análisis del nivel de servicio de los Pasos a Nivel

Su función es permitir el paso de los peatones sobre una sección de la calzada, las características de los pasos difirieren según la ubicación de estos en la vía, para el presente caso se analizará los pasos a nivel en un tramo de Vía.

Las características por considerar son las siguientes:

- El Ancho de la senda puede ir de 3 – 8 metros
- Los cruces peatonales hacia las estaciones del tranvía tendrán un diseño específico en cuanto a su ancho y longitud, se colocarán dos por sentido de vía, lo que permitirá mayor acceso hacia la estación de parada del tranvía.



Para analizar el nivel de servicio en pasos para los peatones se determinará mediante los siguientes pasos:

3.3.1.2.1 Análisis de la capacidad de cruce para los peatones

De la misma manera que se consideró para el análisis de las aceras, se deberá proyectar la población con la que se trabajará, para luego determinar el nivel de servicio de los cruces.

3.3.1.2.1.1 Población de Análisis

Para la población de análisis se tomará la población calculada para el análisis de las aceras.

3.3.1.2.1.2 Nivel de Servicio

Con la población obtenida se procederá al cálculo del nivel de servicio, para esto realizaremos el cálculo basándonos en el método propuesto en el HCM el cual propone criterios de nivel de servicio, el cual se muestra en la tabla N°9, la formulación propuesta en el método se describe a continuación:

Tiempo Espacio

El tiempo espacio se calcula mediante la siguiente formula:

$$Tte = \frac{S * (Tfv - 3)}{60}$$

Ecuación 6. Tiempo – Espacio
Fuente: (Transportation Research Board, 2000)

En Donde:

Tte = Tiempo – espacio total disponible (m² – min)

S = Superficie del Paso Peatonal (m²)

Tfv = Tiempo fase de verde para peatones (seg)



Tiempo Medio de Cruce

El tiempo medio de cruce se calcula mediante la siguiente formula:

$$T_c = \frac{L}{V_{mp}}$$

Ecuación 7. Tiempo medio de cruce
Fuente: (Transportation Research Board, 2000)

En Donde:

T_c = Tiempo medio de cruce (seg)

L = longitud del paso peatonal (m)

V_{mp} = Velocidad promedio peatonal (m /seg), se puede considera 1.37 m/seg

Tiempo Total de Ocupación de Cruce

El tiempo total de ocupación del cruce se calcula mediante la siguiente formula:

$$T_{to} = \frac{(I_e + I_s) * T_c}{60}$$

Ecuación 8. Tiempo total de ocupación de cruce
Fuente: (Transportation Research Board, 2000)

En Donde:

T_{to} = Tiempo total de ocupación del cruce (min – peaton)

I_e = Intensidad peatonal de entrada al cruce (peatones/ciclo)

I_s = Intensidad peatonal de salida al cruce (peatones/ciclo)

T_c = Tiempo medio de cruce (seg)

Superficie media y Nivel de Servicio Medio

Para el cálculo de la superficie media y el nivel de servicio medio se calcula mediante la siguiente formula:



$$M = \frac{T_{et}}{T_{to}}$$

Ecuación 9. Superficie media y nivel de servicio medio
Fuente: (Transportation Research Board, 2000)

En Donde:

M = Superficie media de Circulacion (m²/Peaton)

T_{to} = Tiempo total de ocupación del cruce (min – peaton)

T_{te} = Tiempo – espacio total disponible (m² – min)

Nivel de Servicio Medio

El nivel de servicio se obtiene comparando la superficie media con los criterios de la tabla N° 6.

Oleada Máxima

La oleada máxima se calcula mediante la siguiente formula:

$$OM = \frac{(I_e + I_s)(T_{fr} + 3 + T_c)}{60}$$

Ecuación 10. Oleada máxima
Fuente: (Transportation Research Board, 2000)

En Donde:

OM = Oleada máxima en le cruce (peaton)

I_e = Intensidad peatonal de entrada al cruce (peatones/ciclo)

I_s = Intensidad peatonal de salida al cruce (peatones/ciclo)

T_c = Tiempo medio de cruce (seg)

T_{fr} = Tiempo en rojo peatonal (seg)

Superficie de Oleada Máxima

La superficie de oleada máxima se calcula mediante la siguiente formula:



$$MO = \frac{S}{OM}$$

Ecuación 11. Superficie de oleada máxima
Fuente: (Transportation Research Board, 2000)

En Donde:

MO = Superficie de oleada maxima(m² – peaton)

OM = Oleada máxima en le cruce (peaton)

S = Superficie del Paso Peatonal (m²)

Nivel de Servicio

El nivel de servicio se obtiene comparando la superficie de oleada máxima con los criterios de la tabla N°6.

3.3.2 Método para el diagnóstico de la seguridad vial del tramo calle Mariscal Lamar – Hospital del Rio

El diagnostico en la seguridad vial de la Av. de las Américas de enfocar en tres ejes, de los cuales se obtendrá parámetros que nos permitan presentar una propuesta encaminada a mejorar estos aspectos y brindar una movilidad segura a los usuarios de la vía.

Los tres ejes en los que se enfocara el diagnóstico son los siguientes:

- Señal ética.
- Accidentabilidad.
- Velocidades.

Debido a lo extenso que de la avenida es necesario dividir en tramos que faciliten el análisis, el diagnóstico se realizara siguiendo el siguiente orden:

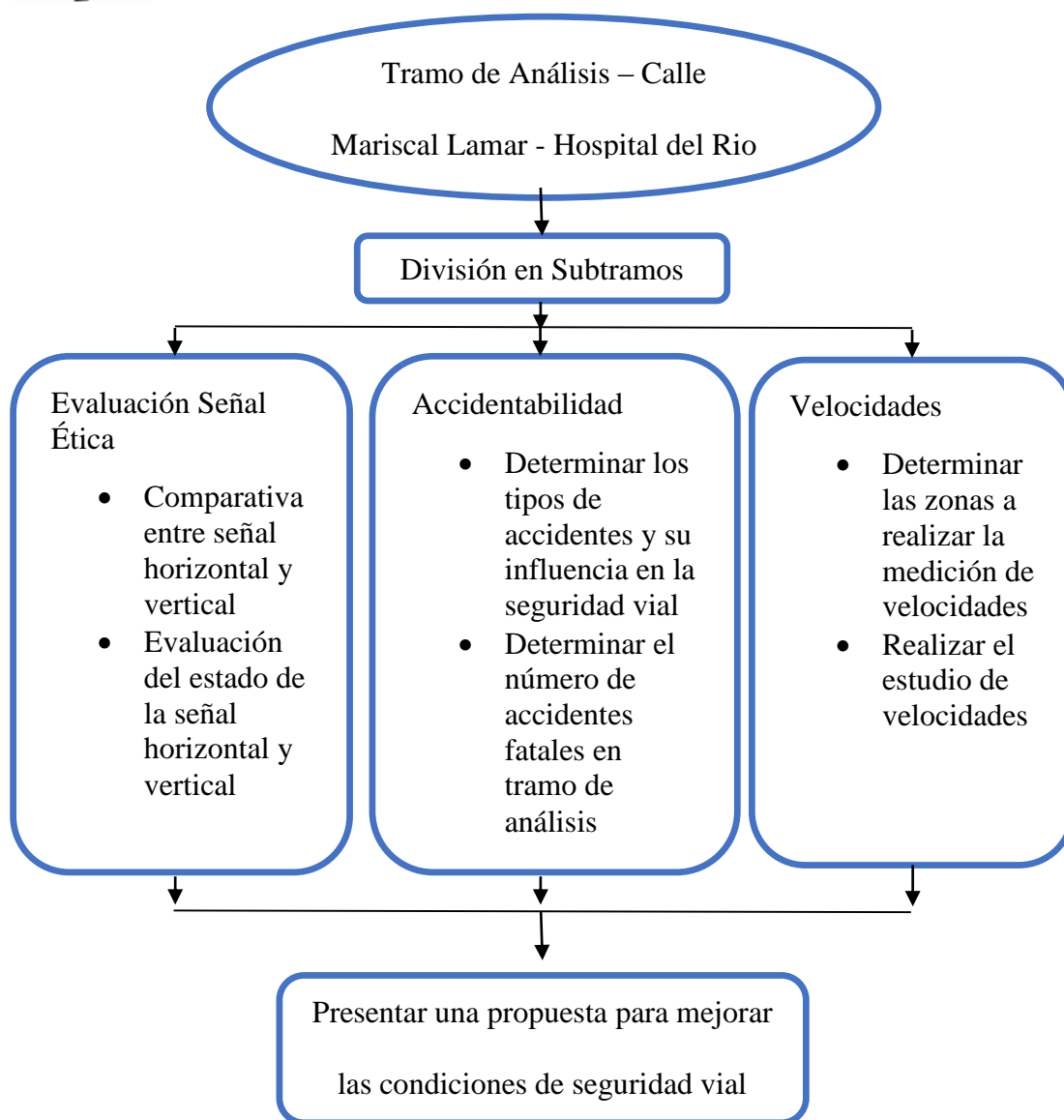


Gráfico 1. Organigrama para diagnóstico de seguridad vial
Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

3.3.2.1 División de subtramos para análisis de la vía

El tramo comprendido entre las calles Mariscal Lamar y Hospital del Río, tiene una longitud de 8.06 km, siendo esta muy extensión para un análisis detallado de la seguridad vial, debido a esto se deberá subdividir en tramos para lo cual consideraremos los siguientes aspectos de la vía:

- Estructuras relevantes como:
 - pasos peatonales



- Puentes
 - Distribuidores a nivel o desnivel
- Intersecciones existentes se evaluará:
 - Tipo de intersección
 - Tipo de control
- Aspectos conflictivos en intersecciones
 - Giros conflictivos
 - Congestión
- Geometría
 - Pendientes
 - longitudes

Se realizará un levantamiento de la vía in situ para determinar las estructuras relevantes, intersecciones, su tipo de control y los aspectos conflictivos, de igual manera mediante la utilización de un GPS (Sistema de Posicionamiento Global) se obtendrán puntos de coordenadas, con esto se podrá generar un perfil longitudinal para obtener las pendientes y longitudes de la vía.

3.3.2.2 Evaluación de la Señalización vial

Una vez se realice la subdivisión, se analizará la señalización vial, la cual se considera como uno de los principales factores que influye en la seguridad vial, para esto nos enfocaremos en los siguientes aspectos:

- Evaluación del tipo de señal existente
- Evaluación del estado de la señal vertical
- Evaluación del estado de señal horizontal

3.3.2.2.1 Método para la evaluación del tipo de señal.

Para realizar la evaluación al tipo de señal realizaremos la siguiente secuencia:

- Se establecerá el tipo de señales existente en la vía, tanto vertical como horizontal
- Analizaremos las señales que se puedan evaluar considerando las restricciones de ley y la información presentada en las señales.
- Analizaremos mediante comparación entre las señales verticales y horizontales, la concordancia entre las dos.

3.3.2.2.2 Método para evaluar el estado de la Señalización vertical

El método que se empleara es el Índice de Estado de la Señalización (IES), el cual consiste en realizar una inspección visual de la señal de tránsito vertical, se da una valoración a la señal que va desde 2 hasta 10 puntos y está en función de las características a evaluar, mientras mayor sea el puntaje mejor será el estado de la señal, el índice de estado de la señal (IE) es el valor promedio de todos los deterioros evaluados, las características a evaluar se describen a continuación.

- **Visibilidad.-** Se evalúa en función de la tabla N° 7.

Tabla 7. Valoración de la visibilidad, método IES

Visibilidad de la señal	IE (puntos)
Excelente	10
Regular	6
Mala	2

Fuente: (García Díaz E, 2015)

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

- **Posición.-** Se evalúa en función de la tabla N° 8.

Tabla 8. Valoración de la Posición, método IES

Posición de la señal	Desplazamiento de la vertical (cm)	IE (puntos)
Correcta	0-6	10
Bien	7-14	7
Regular	15-19	4
Mal	Mayor de 20	2

Fuente: (García Díaz E, 2015)

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe



- **Forma.-** Se evalúa en función de la tabla N° 9.

Tabla 9. Valoración de la Forma, método IES

Deformación de la señal (cm)	IE (puntos)
0-3	10
4-6	7
7-9	4
Mayor a 10	2

Fuente: (García Díaz E, 2015)
Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

- **Decoloración.-** Se evalúa en función de la tabla N° 10.

Tabla 10. Valoración de la Decoloración, método IES

Decoloración de la señal	IE (puntos)
Nula	10
Regular	6
Elevada	2

Fuente: (García Díaz E, 2015)
Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

- **Desgaste.-** Se evalúa en función de la tabla N° 11.

Tabla 11. Valoración del Desgaste, método IES

Desgaste de la señal	Área de desgaste	IE (puntos)
Nulo	0-10%	10
Poco	11-30%	7
Regular	31-59%	4
Elevado	Mayor del 60%	2

Fuente: (García Díaz E, 2015)
Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

- **Suciedad.-** Se evalúa en función de la tabla N° 12.

Tabla 12. Valoración de la Suciedad, método IES

Suciedad de la señal	IE (puntos)
Nula	10
Regular	6
Elevada	2

Fuente: (García Díaz E, 2015)
Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

- **Reflexión** Se evalúa en función de la tabla N° 13.

Tabla 13. Valoración de la Retro reflexión, método IES

Retroreflexión de la señal	IE (puntos)
Excelente	10
Regular	6
Poca	2

Fuente: (García Díaz E, 2015)
Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Si dentro de la evaluación algún de las características de deterioro es calificado con un puntaje de 2, el resultado IE será igual a 2 sin importar el valor de los demás deterioros. Las señales que no están colocadas y que se necesitan por razones de seguridad y comodidad de los usuarios de la vía, se asigna un puntaje de IE igual a 2.

Las señales se agrupan en tres conjuntos de acuerdo con la importancia o prioridad de estas, para la clasificación de los grupos se tomó en cuenta las normas INEN (Instituto Nacional de Estandarización y Normalización de Ecuador) correspondiente a la Señalización vial, en la misma se divide a las señales verticales de la siguiente manera.

- Señales Regulatorias, las que se puede observar en la Ilustración N°8.

DETENCIÓN OBLIGATORIA	CEDA EL PASO	CEDA EL PASO REDONDEL	PARE ADUANAS	UNA VIA IZQUIERDA	UNA VÍA DERECHA	UNA VIA IZQ. CON PARANTE
						
UNA VIA DER. CON PARANTE	MANTENGA IZQUIERDA.	MANTENGA DERECHA.	NO ENTRE	NO VIRAR EN U	NO VIRAR IZQUIERDA	NO VIRAR DERECHA
						

Ilustración 8. Señales Reglamentarias

- Señales Preventivas, las que se puede observar en la Ilustración N°9.

CURVA CERRADA IZQUIERDA	CURVA CERRADA DERECHA	CURVA ABIERTA IZQUIERDA	CURVA ABIERTA DERECHA	CURVA Y CONTRACURVA CERRADA IZQ.	CURVA Y CONTRACURVA CERRADA DER.	CURVA Y CONTRACURVA ABIERTA IZQ.
						
CURVA Y CONTRACURVA ABIERTA DER.	VIA SINUOSA IZQUIERDA	VIA SINUOSA DERECHA	VIA SINUOSA CON SEÑAL COM. DISTANCIA	CURVA EN "U" CON VELOCIDAD ACONSEJATORIA	CURVA EN "U" IZQUIERDA	CURVA EN "U" DERECHA
			 PROXIMOS 35 Km.	 25 Km/h		

Ilustración 9. Señales Preventivas.

- Señales Informativas, las que se puede observar en la Ilustración N°10.

LITERAL CON FLECHAS	LITERAL CON DIAGRAMAS	SERIE DIRECCIONAL CONFIRMATIVA	ASIGNACIÓN DE CARRIL
			
LITERAL CON FLECHAS	SERIE DIRECCIONAL DE INTERSECCIÓN	DIRECCION DE RUTA	DIRECCIÓN DE SALIDA
			

Ilustración 10. Señales Informativas.

Establecido los conjuntos de las señales, se puede determinar el valor IE (índices de estado) de cada señal, luego se agrupan y determinan el valor promedio de los 3 conjuntos: PC (promedio de conservación) PCI, PCII, PCIII. Finalmente, se calcula el valor del Índice de Estado de la Señalización Vertical (IES).

La fórmula para calcular el IES es:

$$IES = 0.5 * PCI + 0.3 * PCII + 0.2 * PCIII$$

Ecuación 12. Índice de estado de señal
Fuente: (García Díaz E, 2015)

El valor obtenido IES, se compara con los valores de la Tabla N°14 para obtener el estado físico de las señales.

Tabla 14, Índice de Estado de la Señalización vertical

CALIFICACIÓN DEL ÍNDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL EN UN TRAMO DE LA VÍA, SEGÚN EL MÉTODO CUBANO IES						
Caso	Pésimo	Mal	Regular	Bien	Excelente	Observaciones
A	< 3.5	3.5-5.9	6.0-6.9	7.0-8.5	8.6-10	Si existe Pc1, Pc2 y Pc3
B	< 1.7	1.7-2.9	3.0-3.4	3.5-4.2	4.3-5.0	Pc1=0
C	< 2.4	2.4-4.1	4.2-4.8	4.9-5.9	6.0-7.0	Pc2=0
D	< 0.28	2.8-4.4	4.5 - 5.5	5.6-6.8	6.9- 8.0	Pc3=0
E	< 0.7	0.7-1.1	1.2-1.3	1.4-1.7	1.8-2.0	Pc1 y Pc2
F	< 1.7	1.7-2.9	3.0-3.4	3.5-4.2	4.3-5.0	Pc2 y Pc3
G	< 1.0	1.0-1.7	1.8-2.0	2.1-2.5	2.6-3.0	Pc1 y Pc2

Fuente: (García Díaz E, 2015)

3.3.2.2.3 Método para evaluar el estado de la señalización horizontal

El método a emplearse es el índice de estado de señal (IES), el cual consiste en realizar tres recorridos en ida y vuelta en un auto viajando a una velocidad de 40 a 50 Km/h, con el objetivo de determinar el estado de conservación de la señalización horizontal, se requiere de tres evaluadores que califiquen el estado de la señalización de forma independiente, el puntaje que se coloca es de 2 a 10 mientras menor es el valor de la calificación, peor es el estado de la señal, luego se procede a obtener el valor promedio de los evaluadores teniendo como resultado el IE promedio de las marcas, el mismo que se utiliza para comparar con el valor de la tabla N°15 obteniendo así el estado de la señalización horizontal.

Tabla 15. Índice de estado de la señalización horizontal

CALIFICACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL	
IE Prom de marcas	Calificación del tramo
10 - 7	Bien
6,9 - 4	Regular
3,9 - 2	Mal

Fuente: (García Díaz E, 2015)

3.3.2.3 *Análisis de accidentes*

Los accidentes de tránsito son una parte fundamental dentro de la seguridad vial, es por esto que resulta necesario tener una idea clara de las causas de los accidentes, con el fin de establecer si los mismo obedecen a una mala implementación de medidas que mitiguen estos eventos fortuitos, para esto utilizamos los datos del capítulo II, sección 2.7.2.7, para realizar un análisis a los accidentes producidos en la Av. de las Américas y establecer la incidencia de los mismo en relación a la seguridad vial, para esto seguiremos el siguiente proceso descrito en el grafico N° 2.

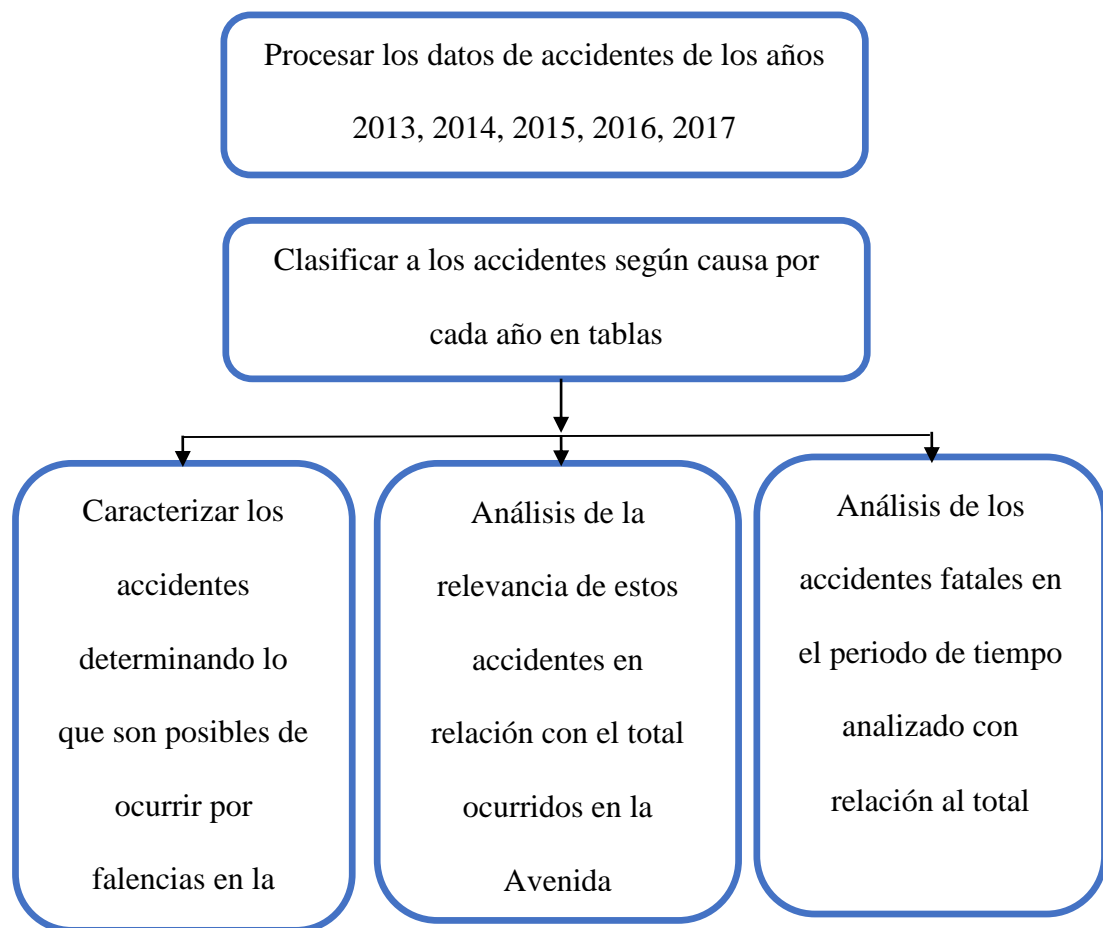


Gráfico 2. Organigrama para análisis de accidentabilidad
Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

3.3.2.4 Velocidades en la vía

Para poder realizar el estudio de velocidades en el tramo de análisis, se deberá seguir el proceso descrito en el gráfico N° 3.

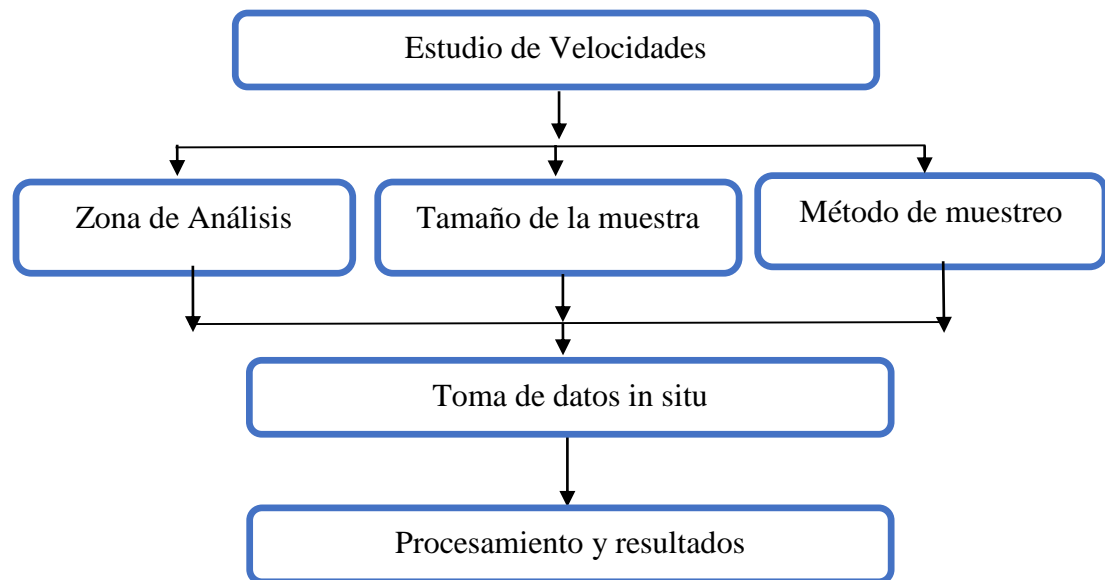


Gráfico 3. Organigrama para estudio de velocidades
Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

3.3.2.4.1 Determinación de las zonas de muestreo de velocidades

Para realizar el análisis de las velocidades en la vía se deberá determinar la ubicación donde se genera problemas por el exceso de velocidad de los vehículos, para esto analizaremos cada uno de los subtramos ya establecidos considerando:

- Geometría de la vía como pendientes y longitud.
- Seguridad para los peatones.
- Proyectos de construcción planteados.
- Riesgo en implementación de métodos restrictivos de velocidad.

La geometría de la vía: El aspecto principal es la pendiente de la vía, ya que las pendientes ascendentes (positiva) disminuyen la velocidad del vehículo, incrementan el tiempo de adelantamiento, aumenta el lapso de maniobra, y las pendientes



descendentes (negativa) hacen que los vehículos desarrollen mayor velocidad de circulación, disminuye el tiempo de adelantamiento y el lapso de maniobra. Los valores de las pendientes se obtienen de la subdivisión de tramos de la vía.

Seguridad de los peatones: Se analizará las condiciones de seguridad para el cruce de la vía por parte de los peatones.

Proyectos de construcción planteados: Dentro del plan operativo anual para el año 2018 se plantean la construcción de distribuidores de tráfico los cuales alteraran las condiciones de tránsito en la Av. De las Américas, además el aplicar sistemas correctivos conllevarían a un doble gasto por parte de la administración ya que estos podrían ser cambiados al momento de la implementación de los distribuidores

Riesgo en implementación de métodos restrictivos de velocidad: Pueden existir zonas en las cuales debido a las características geométricas y de visibilidad el implementar medidas para obligar al conductor a disminuir la velocidad puedan conllevar a que sucedan accidentes de tránsito.

3.3.2.4.2 Determinación del tamaño de la muestra

Una vez localizado los puntos críticos se procedió a realizar el análisis de velocidades, para lo cual el tamaño de la muestra se obtuvo mediante la teoría de la probabilidad. “El tamaño mínimo de la muestra depende del nivel de precisión deseado, lo cual se define como el grado de confianza de que el error del muestreo de una estimación se sitúe dentro de un rango fijo deseado”(Nicholas J & Lester A, 2005)

La fórmula para la obtención del tamaño de la muestra es la siguiente:



$$N = \frac{Z^2 * \sigma^2 * (2 + U^2)}{2 * d^2}$$

Ecuación 13. Tamaño de la Muestra
Fuente: (Nicholas J & Lester A, 2005)

Donde:

N: Tamaño mínimo de la muestra.

Z: Numero de desviación estándar que corresponde al nivel de confianza requerido.

σ : Desviación estándar (Km/h).

d: Limite de error aceptable en la estimación de la velocidad promedio (Km/h)

U: Constante que corresponde a la velocidad estadística deseada.

Al no contar con información de la desviación estándar de las velocidades instantáneas de la vía en estudio se tomara el valor de la desviación estándar promedio que se muestra en la tabla N°16,(Rafael & James, 2007)dicho valor es de 8 km/h

Tabla 16.Desviación estándar según el área de tránsito y tipo de carretera

Área de Tránsito	Tipo de Carretera	Desviación Estándar Media (kph)
Rural	2 carriles	8,5
Rural	4 carriles	6,8
Intermedio	2 carriles	8,5
Intermedio	4 carriles	8,5
Urbana	2 carriles	7,7
Urbana	4 carriles	7,9
Valor Redondeado		8,0

Fuente.(Erazo & Paz, 2013)

El nivel de confianza que recomendado es del 95%, el cual da un valor de Z= 1.96 (Nicholas J & Lester A, 2005)El límite de error aceptable se encuentra entre 1.5 km/h a 8 km/h, teniendo un valor recomendado es de 2 km/h y un valor de U = 1.04 para el percentil 85%.(Erazo & Paz, 2013).



3.3.2.4.3 *Método de muestreo*

Para poder realizar el muestreo de velocidades utilizamos un método no invasivo, el cual consiste en gravar una sección de una vía mediante una cámara de video, estableciendo una distancia fija referenciada entre dos puntos, mediante el video se obtienen los tiempos que tardan los vehículos en recorrer una distancia conocida.

Los datos obtenidos son tabulados en una hoja de cálculo (Excel) en la cual se coloca el tiempo y la distancia, lo que nos permite determinar las velocidades de circulación.

Obtenida las velocidades de circulación en los puntos de control, se procederá a la organización para clasificarlos y obtener la velocidad con la cual circulan los vehículos en estos sectores.



Capítulo IV

4 Diagnóstico

4.1 Diagnóstico del sistema operativo de la EMOV – EP

Para el diagnóstico de la EMOV – EP seguiremos el proceso propuesto en el capítulo III.

4.1.1 Evaluación del Organigrama de funciones de la EMOV - EP

La EMOV – EP al ser una empresa pública del GAD de Cuenca tiene una estructura que se ha formado en función de las necesidades y obligaciones que tiene la empresa para prestar un sistema de movilidad eficiente, de esta manera la estructura se ha modificado desde su creación y la que actualmente se encuentra en función es la que se presentan ilustración N°11, a continuación se describe las funciones de cada uno de los dependencias que tiene la EMOV – EP.

- **Directorio de la EMOV – EP**
- **Gerencia General.**

Estos dos son los encargados de los procesos gobernantes de la empresa, se encargarán de la emisión de políticas, directrices, normas y de la administración de la Empresa. El directorio que se encuentra conformado por el alcalde de la ciudad de Cuenca, un concejal, el Director Municipal de tránsito y el presidente de la cámara de producción tiene la facultad de nombrar al Gerente General de la EMOV – EP y de otros procesos que vayan en beneficio de la Institución, bajo estas dependencias se encuentran las siguientes gerencias:

- **Gerencia de Gestión Técnica de Movilidad,**
- **Gerencia de Transporte Terrestre y Tránsito,**



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Fundada en 1867

- **Gerencia de Control de Transporte y Tránsito.**

Estas son las responsables de la administración, control y cumplimiento de productos y servicios.

- **Subgerencia Financiera,**
- **Subgerencia Administrativa,**
- **Subgerencia de Talento Humano,**
- **Subgerencia de Tecnología de Información y Comunicación**
- **Coordinación de Relaciones Públicas**

Son departamentos de apoyo para las tres gerencias de la empresa.

- **Subgerencia Jurídica,**
- **Dirección de Planificación.**
- **Auditoría Interna.**

Son departamentos de asesoría para las funciones que se desempeñan en la empresa, así como emitir criterios sobre temas específicos.

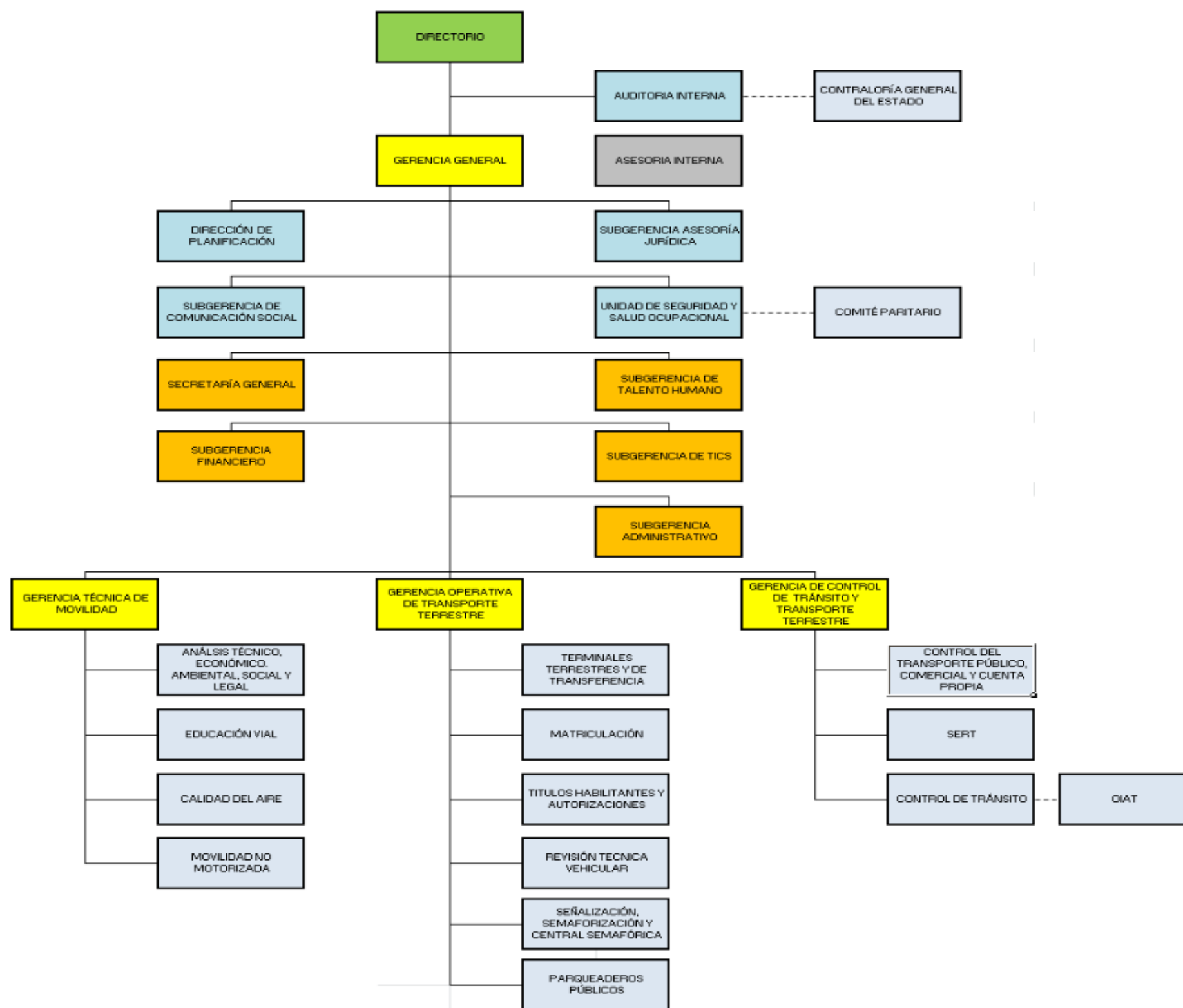


Ilustración 11. Organigrama de Funciones
Fuente: Actualización del Plan Estratégico EMOV – EP, 2018

Para la presente investigación nos enfocaremos en la Gerencia de Control de Tránsito y Transporte, en la ilustración 12, se presenta el organigrama de esta gerencia, la cual tiene una dependencia para el control del tránsito y transporte terrestre la cual realiza los operáticos de control tanto de alcoholemia, velocidad y documento, a través de los agentes civiles de tránsito, además prestan asistencia durante en situaciones de emergencia en coordinación otras entidades de control como la Policía Nacional, ECU911y Bomberos.(Empresa Publica de de Tránsito y Transporte EMOV - EP, 2015)

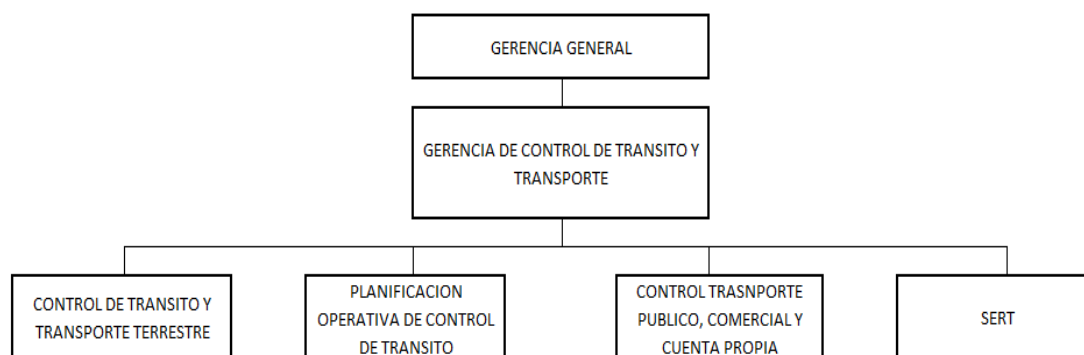


Ilustración 12. Organigrama Gerencia de Tránsito y Transporte
Fuente: Manual de Funciones y Perfiles de Cargo EMOV – EP 2017

4.1.2 Diagnóstico al manejo de la información durante un accidente de tránsito de la EMOV – EP

El diagnostico se realizó siguiendo el método propuestos en el capítulo III, en la tabla N° 17 se muestra los resultados del diagnóstico realizado al levantamiento de información, de igual manera en la tabla N° 18 se muestra el diagnostico al procesamiento de información y en la tabla N° 19 se muestra el análisis al reporte de información de los accidentes de tránsito.



Tabla 17. Diagnóstico a la etapa levantamiento de información de la EMOV - EP

Etapa por evaluar	Proceso	Análisis
Levantamiento o generación de la Información de los accidentes de tránsito	Procedimiento para el levantamiento de información de los accidentes.	<p>En cualquier caso, de accidentes de tránsito se debe reportar al ECU 911, para la coordinación con otras entidades de emergencia, el procedimiento a seguir se basa en la ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial en el capítulo IX, DEL PROCEDIMIENTO desde el artículo 160 hasta 174 y se describe a continuación.</p> <ul style="list-style-type: none">• Al momento de llegar al accidente se debe realizar la foto panorámica y las diferentes partes de los vehículos involucrados.• Verificar si en el accidente producto del impacto resultaron heridas personas.• Verificar los involucrados del accidente solicitando los documentos correspondientes, matrícula y licencia, adicionales datos como domicilio, número de teléfono, edad, en caso de que no sean involucrados directos y si se encuentran heridos, solicitar los nombres, números de cedula y edad.• Poseer una brújula para la ubicación correcta, cinta métrica para el punto del impacto.• Referenciar el lugar.• Realizar la prueba del alcohotest a los conductores en accidentes de gran magnitud o en los conductores que se presume se encuentren en estado de embriaguez.• Informar al Sr. Fiscal de turno del accidente en caso de que la valoración médica sea de cuatro días o superior.• En cualquier caso, se deberá reportar a la central de radio o al ECU911, el personal de esta entidad enviara un informe detallado de todos los accidentes que fueron despachados, esto con el fin de llevar un mayor control de los incidentes de tránsito.• Según la gravedad del accidente el tiempo para presentar la parte policial varia, pero nunca sobrepasará las 24 horas, en la mayoría de los casos cuando exista heridos se los realizaría de manera inmediata y el agente que llegue primero al accidente será el responsable de elaborar el parte.• Las diligencias de reconocimiento del lugar de los hechos, investigaciones, inspección técnica ocular y peritajes serán realizadas por el personal especializado perteneciente a la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial o a la OIAT de la Comisión de Tránsito del Ecuador (CTE), en sus respectivas jurisdicciones.• El reconocimiento médico de lesiones, heridas, y reconocimiento exterior y autopsia se practicará de conformidad con lo establecido en el Código de Procedimiento Penal.
	Formato de parte para el levantamiento de accidentes.	<p>El formato para la elaboración del parte policial de accidentes de tránsito se lo maneja a nivel nacional y es entregado por parte de la ANT, no se tuvo acceso al mismo debido a que dentro del mismo debe constar una relación detallada y minuciosa del hecho y sus circunstancias, incluyendo croquis y de ser posible, fotografías que evidencien el lugar del suceso y los resultados de la infracción, el parte contiene la siguiente información detallada:</p> <ul style="list-style-type: none">• Datos personales de los involucrados (nombres completos, cédulas de identidad, tipo de licencia)• Estado de los conductores (somnolencia, embriaguez, normal)• Identificación de la unidad policial que intervino (zona, subzona, distrito, circuito, subcircuito, unidad policial)• Identificación geográfica de las calles y sector del accidente (calles, geometría de la vía, composición de la vía, estado de la vía, elemento sobre la vía, señalización, carriles, semaforización, alumbrado público)• Referenciación Geográfica (coordenadas X, Y)• Fecha, hora, Información del tipo de accidente (Atropello, arrollamiento, calidad de personas, choque, estrellamiento, pérdida de pista, volcamiento, roce)• Consecuencias del accidente(heridos, muertos o daños materiales)• Condiciones Climáticas• Croquis del accidente, Circunstancias de los hechos (la descripción según las versiones de los involucrados o personas que presenciaron el mismo)• Fotografías y anexos (certificados médicos, pruebas de alcoholemia, registro de retención del vehículo)
	Personal Encargado	El levantamiento de información lo realizan agentes de la OIAT y el parte policial de accidentes lo realizan los agentes civiles de tránsito que acudieron al llamado.
	Método utilizado para el levantamiento de información.	El método utilizado es in situ, lo realiza los agentes de la oficina de investigación de accidentes de tránsito (OIAT), estos son los encargados de realizar todo lo referente al levantamiento de información para los procesos judiciales
	Equipos utilizados en el proceso.	<p>Para el levantamiento de información se utilizan los siguientes equipos por parte de la OIAT:</p> <ul style="list-style-type: none">• Hunter• Drones
	Herramientas utilizadas	<p>Como herramientas se utilizan:</p> <ul style="list-style-type: none">• Distanciómetro de rueda

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe



Tabla 18. Diagnóstico a la etapa de procesamiento de información de la EMOV - EP

Etapa por evaluar	Proceso	Análisis
Procesamiento u organización de Información de los accidentes de tránsito	Entrega de Información	La información levantada durante los accidentes de tránsito es entregada por parte de los agentes de la OIAT, al fiscal y estos mismos sirven para la elaboración del parte policial
	Personal Encargado	EL procesamiento de información lo realizan los agentes civiles de tránsito
	Formatos para el almacenamiento de los datos	Los formatos en los cuales se ingresa la información, es proporcionada por la Agencia Nacional de Tránsito ANT.
	Parámetros que se ingresan	<p>La información se ingresa en una tabla, la cual se puede dividir en tres partes.+, las cuales se describen a continuación:</p> <p>PARTE 1 - Datos generales del accidente</p> <ul style="list-style-type: none">• Provincia• Fecha• Hora• Causa probable del siniestro• Tipo de siniestro• Consecuencias del siniestro• Zona• Coordenadas GPS X,Y• Dirección del siniestro• Cantón• Parroquia <p>PARTE 2 - Vehículos Involucrados</p> <ul style="list-style-type: none">• Tipo de vehículo• Placa• Servicio <p>PARTE 3 - Personas Involucradas</p> <ul style="list-style-type: none">• Número total de fallecidos• Número total de lesionados• Tipo de identificación• Edad• Genero• Condición• Participante• Uso de caso• Uso de cinturón de seguridad
	Softwares utilizados	Excel

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe



Tabla 19. Diagnóstico a la etapa de reporte de información de la EMOV - EP

Etapa por evaluar	Proceso	Análisis
Análisis y reporte de la información de los accidentes de tránsito	A que entidades se reporta la Información	<ul style="list-style-type: none">• El parte policial de accidentes de tránsito se entrega a la fiscalía y sirve como información para los procesos judiciales.• La información que al software Excel se reporta mensualmente a la ANT
	Personal Encargado	Los Agentes Civiles de Transito se encargan del área de estadística y son los encargados de generar la información y reportarla
	Formatos en los que se presentan	La información se presenta mediante gráficos de barras y tablas
	Datos obtenidos del procesamiento	<p>Los datos que se entregaron del procesamiento son generales del cantón</p> <ul style="list-style-type: none">• Porcentajes de accidentabilidad• Victimas en accidentes de transito• hora de mayor accidentabilidad• Clases de siniestro• Posibles causas del accidente
	En que se utiliza estos reportes	<ul style="list-style-type: none">• La información referente a los accidentes de tránsito se utiliza para:• Operativos de alcoholemia• Operativos de control de velocidad

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe



4.1.3 Resultados del diagnostico

4.1.3.1 Levantamiento o generación de la información

Durante un accidente, los agentes civiles de tránsito deben coordinar y reportar los accidentes al ECU 911 para así se despachen las unidades de ayuda necesarias.

La información es levantada por los agentes de la OIAT, se sigue lo establecido en la ley de tránsito, transporte y seguridad vial del Ecuador en su artículo 166; *“Las diligencias de reconocimiento del lugar de los hechos, investigaciones, inspección técnica ocular y peritajes serán realizadas por el personal especializado perteneciente a la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial o a la OIAT de la Comisión de Tránsito del Ecuador (CTE), en sus respectivas jurisdicciones. El reconocimiento médico de lesiones, heridas, y reconocimiento exterior y autopsia se practicará de conformidad con lo establecido en el Código de Procedimiento Penal”*.

Es importante que por parte de la EMOV - EP se levante la información para así generar una base de datos detallada, sin embargo no se tienen equipos necesarios que faciliten esta acción, por esto, cuando las partes involucradas en un accidente de tránsito en el cual no se produzcan lesiones a personas o que conlleven incapacidades físicas o la muerte, se puede llegar a acuerdos sin la necesidad de involucrar la judicialización de este, los agentes generan un informe sin embargo el levantamiento no cuenta con todos los elementos necesarios para que la información procedente del accidente sea la adecuada, para esto es importante estandarizar los informes que realizan los agentes civiles de tránsito, ya que la misma será procesada en el departamento encargado.

4.1.3.2 *Procesamiento de Información*

En cuanto al procesamiento de información, los formatos son remitidos por la ANT, la cual se encarga manejar los datos estadísticos a nivel del país en las ilustraciones N° 13, 14 y 15 se muestra las tres partes en las que se divide el formato de ingreso de información que emite la ANT hacia las empresas de tránsito en el Ecuador , sin embargo, los formatos en los cuales se llenan pueden mejorarse para ampliar la información obtenida de los accidentes, la cual podrá ser usada para los programas planteados dentro del plan operativo de seguridad vial del cantón.

Cuanta más información se tenga, mejor se podrá utilizar para emprender correctivos de seguridad vial en las ciudades, por esto es importante que existan personas expertas en el tema de tránsito para que la información sea tratada de manera técnica y se utilice para mejorar el reporte de esta.

[illegible]

Ilustración 13. Formato para reporte de Información, parte 1 – datos generales de los accidentes

Fuente: EMOV – EP

[illegible]

Ilustración 14. Formato para reporte de Información, parte 2 – vehículos involucrados
Fuente: EMOV – EP



VICTIMAS									
NÚMERO TOTAL FALLECIDOS	NÚMERO TOTAL LESIONADOS	INVOLUCRADO1							
		TIPO DE IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN	EDAD	GÉNERO	CONDICIÓN	PARTICIPANTE	USO DE CASO	USO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD

Ilustración 15. Formato para reporte de Información, parte 3 – personas involucradas
Fuente: EMOV – EP

4.1.3.3 Reporte de información

El reporte de información lo realizan los agentes civiles de tránsito, para esto de los formatos en los cuales elevan la información, obtiene los valores estadísticos de accidentes, esta información reportada es básica, ya que solo presentan gráficos y tablas con porcentajes, el personal encargado debería procesar para establecer las zonas donde ocurren más accidentes de tránsito y así emprender programas para cambiar esta situación.

4.1.4 Propuesta para mejorar el modelo de gestión en cuanto al levantamiento y procesamiento de información de accidentes de tránsito

La propuesta para mejorar el modelo de gestión se enfocará en las tres etapas en las cuales se realizó el diagnóstico, esta propuesta vendrá acompañada de un análisis económico de inversión para mejorar dichos procesos.

4.1.4.1 Propuesta para mejorar el levantamiento o generación de información de los accidentes de tránsito.

Del análisis realizado el cual se muestra en la tabla N° 17 se estableció tres aspectos que se deben considerar para mejorar el levantamiento de información, en

la tabla N° 20 se muestra un resumen de las propuestas y seguido de esto el análisis detallado de los mismos.

Tabla 20. Propuesta de mejora al levantamiento de información por parte de la EMOV - EP

Etapa	Proceso	Propuesta
Levantamiento o generación de la Información de los accidentes de tránsito	Personal Encargado	Se debe por parte de los agentes civiles de tránsito levantar la información del accidente, debido a que es importante que exista más información para corroborar por parte de las autoridades, además esta servirá para elaborar una base de datos para estudio posteriores.
	Formato de parte para el levantamiento de accidentes.	Si el formato del parte policial no puede ser modificado al ser impuesto por los organismos estatales, consideramos importante que la EMOV - EP genere un parte de información que sirva, para que el levantamiento de datos sea lo más detallado posible.
	Equipos utilizados en el proceso.	La EMOV - EP debería adquirir equipos de precisión para los levantamientos de información como son: <ul style="list-style-type: none"> • GPS. • Cámaras fotográficas

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

4.1.4.1.1 Personal encargado del levantamiento de información

Es necesario que el personal de la EMOV – EP que atendió el llamado del accidente de tránsito genere la información necesaria para la empresa, esto con el fin de recopilar toda la información procedente del accidente y poder manejar una base de datos completa que sirva para la elaboración de proyectos enfocados en la disminución de los accidentes dentro del cantón.

4.1.4.1.2 Formato para el levantamiento de información



Con relación al parte para el levantamiento de información del accidente de tránsito, debe contener todas las variables posibles con el fin de registrar toda la información técnica para que ayude a precisar la causa del accidente y permita generar programas encaminados a la reducción el número de accidentes y/o disminuir la gravedad de



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Fundada en 1867

estos. En la tabla N° 21 se muestra los formatos propuestos para el levantamiento de información.

Tabla 21. Modelo de parte policial para el levantamiento de información de accidentes

 		PARTE DE LOS AGENTES CIVILES DE TRANSITO DE LA CIUDAD DE CUENCA, SOBRE ACCIDENTES DE TRANSITO N° _____			
1. FECHA	DD/MM/AA		2. HORA (h:m)	Hora del accidente	
	Dia del accidente				
	L M M J V S D			Hora del levantamiento	
3. LUGAR DEL ACCIDENTE					
3.1. Coordenadas Geograficas		X=	Y=		
3.2. Dirección (Vía e intersección o sitio)					
4. CLIMA Despejado <input type="checkbox"/> Lluvia debil <input type="checkbox"/> Lluvia fuerte <input type="checkbox"/> Niebla <input type="checkbox"/>					
5. TIPO DE ACCIDENTE				6. CONSECUENCIAS	
Choque <input type="checkbox"/>		5.1. CHOQUE CON		5.2 OBJETO FIJO	
Atropello <input type="checkbox"/>		Vehiculo <input type="checkbox"/>		Vivienda <input type="checkbox"/>	
Volcaiento <input type="checkbox"/>		Tranvia <input type="checkbox"/>		Muro <input type="checkbox"/>	
Caida de Ocupante <input type="checkbox"/>		Semoviente <input type="checkbox"/>		Poste <input type="checkbox"/>	
Otros <input type="checkbox"/>		Objeto fijo <input type="checkbox"/>		Arbol <input type="checkbox"/>	
				Señalética vertical <input type="checkbox"/>	
				Fallecidos <input type="checkbox"/>	
				Numero de fallecidos	
				Heridos <input type="checkbox"/>	
				Numero de heridos	
				Daños materiales <input type="checkbox"/>	
7. ASPECTOS RELEVANTES DEL LUGAR					
7.1. ZONA		7.3 ESTRUCTURA EXISTENTE VIAL		8. ASPECTOS RELEVANTES DE LA VIA	
Urbana <input type="checkbox"/>		Interseccion <input type="checkbox"/>		8.1. GEOMETRICOS	
Rural <input type="checkbox"/>		Redondel <input type="checkbox"/>		8.2 TIPO DE CALZADA	
7.2. SECTOR		Ciclovia <input type="checkbox"/>		8.3 ESTADO DEL LA CALZADA	
Residencial <input type="checkbox"/>		Paso peatonal <input type="checkbox"/>		Sin baches <input type="checkbox"/>	
Comercial <input type="checkbox"/>		Paso deprimido <input type="checkbox"/>		Derrumbes <input type="checkbox"/>	
Industrial <input type="checkbox"/>		Paso elevado <input type="checkbox"/>		Con baches <input type="checkbox"/>	
Educativo <input type="checkbox"/>		Puente <input type="checkbox"/>		Fresada <input type="checkbox"/>	
Deportivo <input type="checkbox"/>		Acera <input type="checkbox"/>		Hundimientos <input type="checkbox"/>	
				Bachado <input type="checkbox"/>	
				8.4 CONDICIONES DE LA CALZADA	
				Seca <input type="checkbox"/>	
				Humeda <input type="checkbox"/>	
				Material suelto <input type="checkbox"/>	
				Aceite <input type="checkbox"/>	
				8.5. NUMERO DE CARRILES	
				Uno <input type="checkbox"/>	
				Dos <input type="checkbox"/>	
				Tres <input type="checkbox"/>	
				Mas de tres <input type="checkbox"/>	
9. TIPO DE VEHICULO		8.6. ILUMINACION ARTIFICIAL			
Automovil <input type="checkbox"/>		Con Iluminacion <input type="checkbox"/>			
Bus <input type="checkbox"/>		Sin iluminacion <input type="checkbox"/>			
Buseta <input type="checkbox"/>		Buena <input type="checkbox"/>			
Camioneta <input type="checkbox"/>		Mala <input type="checkbox"/>			
Furgon <input type="checkbox"/>		8.6. SEÑALÉTICA			
Volqueta <input type="checkbox"/>		Horizontal <input type="checkbox"/>			
Camion <input type="checkbox"/>		Vertical <input type="checkbox"/>			
Motocicleta <input type="checkbox"/>		Buena <input type="checkbox"/>			
Bicicleta <input type="checkbox"/>		Mala <input type="checkbox"/>			
Otros <input type="checkbox"/>		10. CONDUCTOR DEL VEHICULO			
				H <input type="checkbox"/>	M <input type="checkbox"/>
		Apellidos y nombres		Sexo	C.I.
		Direccion		Num. De telef.	Muerto <input type="checkbox"/>
		Porta licencia		CATEGORIA	Herido <input type="checkbox"/>
		Si <input type="checkbox"/>		Tipo	Si <input type="checkbox"/>
		No <input type="checkbox"/>			No <input type="checkbox"/>
		Se realiza examen de		Alcoholemia <input type="checkbox"/>	Grado
				Positivo <input type="checkbox"/>	
				Negativo <input type="checkbox"/>	
9.1. TIPO DE SERVICIO		11. PROPIETARIO DEL VEHICULO			
Escolar <input type="checkbox"/>				H <input type="checkbox"/>	M <input type="checkbox"/>
Publico <input type="checkbox"/>		Apellidos y nombres		Sexo	C.I.
Particular <input type="checkbox"/>		Direccion			Num. De telef.
Diplomatico <input type="checkbox"/>					
9.2. FALLAS		12. TIPO DE VEHICULO			
Neumaticos <input type="checkbox"/>		Placa		Marca	Linea
Frenos <input type="checkbox"/>					Modelo
Suspensión <input type="checkbox"/>					
Dirección <input type="checkbox"/>					
Otros <input type="checkbox"/>					
FECHA Y HORA DE ENTREGA DEL PARTE		Año	Color	N° de pasajeros	Cooperativa

Hoja 1/3

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe





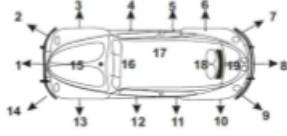
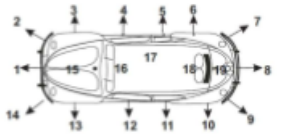
	ANEXO 1 DEL PARTE DE LOS AGENTES CIVILES DE TRANSITO DE LA CIUDAD DE CUENCA, SOBRE ACCIDENTES DE TRANSITO		
13. VICTIMAS			
	H <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>		Muerto <input type="checkbox"/>
Apellidos y nombres	Sexo	C.I.	Herido <input type="checkbox"/>
			Peaton <input type="checkbox"/>
Direccion	Num. De telef.	Edad	Pasajero <input type="checkbox"/>
Hospital, clinica o centro de salud de atencion			
	H <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>		Muerto <input type="checkbox"/>
Apellidos y nombres	Sexo	C.I.	Herido <input type="checkbox"/>
			Peaton <input type="checkbox"/>
Direccion	Num. De telef.	Edad	Pasajero <input type="checkbox"/>
Hospital, clinica o centro de salud de atencion			
	H <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>		Muerto <input type="checkbox"/>
Apellidos y nombres	Sexo	C.I.	Herido <input type="checkbox"/>
			Peaton <input type="checkbox"/>
Direccion	Num. De telef.	Edad	Pasajero <input type="checkbox"/>
Hospital, clinica o centro de salud de atencion			
	H <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>		Muerto <input type="checkbox"/>
Apellidos y nombres	Sexo	C.I.	Herido <input type="checkbox"/>
			Peaton <input type="checkbox"/>
Direccion	Num. De telef.	Edad	Pasajero <input type="checkbox"/>
Hospital, clinica o centro de salud de atencion			
	H <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>		Muerto <input type="checkbox"/>
Apellidos y nombres	Sexo	C.I.	Herido <input type="checkbox"/>
			Peaton <input type="checkbox"/>
Direccion	Num. De telef.	Edad	Pasajero <input type="checkbox"/>
Hospital, clinica o centro de salud de atencion			
Hospital, clinica o centro de salud de atencion			
OBSERVACIONES:			
Firma del Agente	Nombre y C.I. del Agente		

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Fundada en 1867

Continuación Tabla 21. Modelo de parte policial para el levantamiento de información de accidentes

 		ANEXO 2 DEL PARTE DE LOS AGENTES CIVILES DE TRANSITO DE LA CIUDAD DE CUENCA, SOBRE ACCIDENTES DE TRANSITO				
14. VEHICULOS INVOLUCRADOS						
Placa	Marca	Linea		Modelo		
Año	Color	Nº de pasajeros		Cooperativa		
Placa	Marca	Linea		Modelo		
Año	Color	Nº de pasajeros		Cooperativa		
14. DAÑOS DEL VEHICULOS						
Vehiculo A						
	1	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>
	2	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>
	3	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>
	4	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>
	5	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>		
Vehiculo B						
	1	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>
	2	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>
	3	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>
	4	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>
	5	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>		
15. CROQUIS						
OBSERVACIONES:						
		Nombre y C.I. del Agente				
Firma del Agente		Hoja 3/3				

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

4.1.4.1.3 Equipos necesarios para el levantamiento de información

Para poder levantar la información correctamente, es necesario contar con equipos que faciliten este objetivo, para esto es necesario contar con GPS de precisión para la localización espacial de los accidentes, así también es necesario como informaciones complementarias tener un registro fotográfico del accidente; Estos equipos deberán cumplir las siguientes características:

- GPS de precisión con cámara incluida
 - De mano
 - Precisión de 1 – 3 metros
 - Cámara de más de 7 mpx.

En las ilustraciones N° 16 y 17 se muestran tipos de GPS que pueden ser adquiridos para el levantamiento de información.



Ilustración 16. GPS de Precisión Trimble
Fuente: www.trimble.com



Ilustración 17. GPS de Precisión GARMIN
Fuente: www.garmin.ec

4.1.4.2 Propuesta para mejorar el procesamiento u organización de la información de los accidentes de tránsito.

Del análisis realizado el cual se muestra en la tabla N° 18 se estableció cuatro aspectos que se deben considerar para mejorar procesamiento de información, en la tabla N° 22 se muestra un resumen de las propuestas y seguido de esto el análisis detallado de los mismos.

Tabla 22. Propuesta de mejora el procesamiento de información por parte de la EMOV - EP

Etapa	Proceso	Propuesta
Procesamiento u organización de Información de los accidentes de tránsito	Personal Encargado	Especialista en Tránsito Agentes civiles de tránsito
	Formatos para el almacenamiento de los datos	Al ser por formatos establecidos por la ANT, se deberá consultar si pueden ser modificados si no, se mejorarán para que presenten todas las variables necesarias para una buena base estadística
	Parámetros para el nuevo formato	La información se ingresa en una tabla de la ANT, la cual se puede dividir en tres partes, las cuales se describen a continuación: PARTE 1 - Datos generales del accidente Provincia, Fecha, Hora, Zona, Coordenadas GPS X,Y, Dirección del siniestro, Cantón, Parroquia PARTE 2 - Aspectos generales del Accidentes Causa probable del siniestro, Tipo de siniestro, Consecuencias del siniestro, Clima, Estado de la vía, número de carriles, geometría de la vía, Señales de tránsito, Estado de iluminación, bienes afectados PARTE 3 - Vehículos Involucrados Tipo de vehículo, Placa, Servicio PARTE 4 - Personas Involucradas Tipo de Lesión, Tipo de identificación, Edad, Lesionados, Fallecidos, Genero, Condición, Participante, Uso de caso, Uso de cinturón de seguridad, Estado de los conductores
	Softwares utilizados	ArcGIS

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

4.1.4.2.1 Personal encargado del procesamiento de información

En cuanto al personal, es necesario contar con un especialista en tránsito que sea el encargado del manejo de los datos provenientes del levantamiento en campo, debido a la cantidad de datos que se pueden generar en el cantón es necesario contar con personal de apoyo los cuales pueden ser los agentes civiles de tránsito que actualmente manejan estos datos, sin embargo deberán tener las capacitaciones necesarias para el manejo de programas que faciliten el procesamiento de esta información, por esto deberán ser capacitados en el manejo de estos programas.



4.1.4.2.2 Formatos para el almacenamiento de los datos

Se debe presentar por parte de la EMOV – EP la propuesta para modificar los formatos que son presentador por parte de la ANT, con el fin de que la información que se ingresa sea lo más detallada, según los parámetros extraídos en campo en la ilustración N° 18, se presenta la propuesta para el ingreso de información, modificando el formato presentado por la ANT.

4.1.4.2.3 Parámetros para el nuevo formato

Para tener un mejor manejo de la información es necesario contemplar todos los aspectos involucrados dentro de un accidente, para esto en las ilustraciones N° 18, 19, 20 y 21 se muestra la propuesta para modificar el formato impuesto por la ANT con el fin de mejorar la base de datos y que esta pueda reflejar de mejor manera todas las variables involucradas en los accidentes.

DATOS GENERALES DEL ACCIDENTE								
PROVINCIA	FECHA	HORA	ZONA	PUNTOS GPS		DIRECCIÓN DE SINISTRO	CANTÓN	PARROQUIA
				COORDENAS (UTM)				
				ESTE(X)	NORTE (Y)			
AZUAY								
AZUAY								
AZUAY								
AZUAY								
AZUAY								
AZUAY								

Ilustración 18. Formato parte I – Datos generales de lugar del accidente

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

ASPECTOS GENERALES DEL ACCIDENTE												
ASPECTOS ACCIDENTES			ASPECTOS DE LA VÍA				SEÑALIZACIÓN			ASPECTOS EXTERNOS		
CAUSA PROBABLE DEL SINISTRO	TIPO DE SINISTRO	CONSECUENCIA DEL SINISTRO	CONDICIONES DE CLIMA EN LA VÍA	NÚMERO DE CARRILES	ESTADO FÍSICO DE LA CALZADA	GEOMETRÍA DE LA VÍA	SEÑAL HORIZONTAL	SEÑAL VERTICAL	SEMAFORO	CLIMA	BIENES AFECTADOS	TIPO DE ILUMINACIÓN

Ilustración 19. Formato parte II – Aspectos generales del accidente

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

VEHÍCULOS INVOLUCRADOS								
No. VEHÍCULOS INVOLUCRADOS								
TIPO DE VEHÍCULO 1	PLACA	SERVICIO	TIPO DE VEHÍCULO 2	PLACA	SERVICIO	TIPO DE VEHÍCULO 3	PLACA	SERVICIO

Ilustración 20. Formato parte III – Vehículos involucrados
Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

PERSONAS INVOLUCRADAS										
INVOLUCRADO1										
LESIONADOS	FALLECIDOS	TIPO DE IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN	EDAD	GÉNERO	CONDICIÓN	PARTICIPANTE	USO DE CASO	USO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD	ESTADO DEL CONDUCTOR

Ilustración 21. Formato parte III – Personas involucradas
Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

4.1.4.2.4 Softwares utilizados

Es importante que a la EMOV – EP haga la adquisición del programa ArcGIS para el manejo de los datos complementariamente con el Excel.

4.1.4.3 Propuesta para mejorar el análisis y reporte de la información de los accidentes de tránsito.

Del análisis realizado el cual se muestra en la tabla N° 19, se estableció cuatro aspectos que se deben considerar para mejorar el reporte de la información, en la tabla N° 23 se muestra un resumen de las propuestas y seguido de esto el análisis detallado de los mismos.

Tabla 23. Propuesta de mejora el procesamiento de información por parte de la EMOV - EP

Etapa	Proceso	Propuesta
Análisis y reporte de la información de los accidentes de tránsito	Personal Encargado	<ul style="list-style-type: none"> • Especialista en Tránsito. • Agentes civiles de tránsito.
	Formatos en los que se presentan	<ul style="list-style-type: none"> • La información debe ser presentada: • Mapas de calor que representen las zonas de mayor accidentabilidad según la consecuencia del siniestro. • Mapas de puntos de accidentabilidad identificando con colores la gravedad de los accidentes, Rojo = Fatales, Naranja = Graves, Amarillo = Leves. • Gráficos de pastel para establecer la incidencia por año según el tipo de accidentes.
	Datos obtenidos del procesamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Índice de Accidentabilidad. • Incidencia de Accidentes al Año. • Número de accidentes. • Accidentabilidad según la causa
	En que se utiliza estos reportes	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de accidentes • Mejorar las condiciones de seguridad de vial • Programas para educación de las consecuencias de accidentes • Educación para el manejo preventivo

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

4.1.4.3.1 Personal encargado del procesamiento de información

El análisis de los datos y el resultado que se deban presentar serán realizados en coordinación con el especialista de tránsito, para que estos reflejen las condiciones actuales de accidentabilidad en las vías, así también esta información sea utilizada para mejorar estas condiciones.

4.1.4.3.2 Formatos en los que se presentan

Los resultados de los análisis deben reflejar las condiciones de las vías con relación a los accidentes de tránsito, se considera que estos deben ser tratados en formato



shape para poder generar los diferentes mapas consideramos importante que existan mínimo los siguientes mapas:

- Mapas de calor para representar las zonas con mayor cantidad de accidentes, según su tipo.
- Mapas de calor para representar el tipo de accidente según la gravedad, fatales = rojo, naranjas = graves, amarillo = leves.
- Mapas de puntos de accidentabilidad
- Mapas según la causa de los accidentes

De igual manera es importante que se generen gráficos en forma de pastel para representar en porcentajes los accidentes según si tipo, la causa, y la gravedad

4.1.4.3.3 Datos que se obtienen

De los datos de accidentabilidad se pueden obtener los siguientes datos:

- Índice de Accidentabilidad.
- Incidencia de Accidentes al Año.
- Número de accidentes según la gravedad, el lugar y la causa.

4.1.4.3.4 Uso de los datos

Todos los datos obtenidos del análisis realizado por parte de la EMOV - EP servirán para aplicar en programas enfocados a reducir estas estadísticas, esto mediante la implementación de mejoras en la seguridad vial o mediante programas de concientización a los usuarios.

4.1.5 Presupuesto para la implementación de la propuesta

Para la implementación de las mejoras la EMOV – EP debe hacer una inversión, como se menciona en la propuesta se debe contar con los servicios de un especialista



en tránsito quien estará a cargo del área de estadísticos para el manejo de información procedente de los accidentes de tránsito.

Para determinar el sueldo, se tomó como referencia los sueldos internos de la EMOV – EP, se considera un nivel 7 con una remuneración de \$ 1650 dentro del escalafón de sueldos de la empresa, ya que se encargará de todo el manejo de los datos, a continuación, en la tabla N° 24 , se muestra el gasto anual por contratar a este especialista.

Tabla 24. Inversión anual por especialista en tránsito

Especialista en tránsito - Nivel 7			
Descripción	Cantidad	P. unitario	P. Total
Remuneración anual	1	19800	19800
Décimo tercer sueldo	1	1650	1650
Décimo Cuarto Sueldo	1	386	386
Total			21836

**Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe**

Para poder mejorar el levantamiento de información es necesario contar con los equipos necesarios, en este caso se plantea la compra de un GPS de precisión, con cámara de fotos incluida, estos equipos tienen diferentes precios en el mercado según la marca, sin embargo, para estimar el gasto se considerará una media entre estos precios.

Para establecer el número de equipos que se requieren se consideró que existen 381 agentes civiles de tránsito, los cuales trabajan en turnos de 8 horas por lo tanto, en cada turno se cuenta con alrededor de 127 agentes, los cuales se distribuyen a lo largo de toda la ciudad, de igual manera existen agentes que prestan los servicios, en oficina o en los centro de retención, con esta consideración se tomó que en un vehículo patrullan 4 agentes, teniendo un total de 30 vehículos para cubrir las emergencias, consideramos

importante q en cada vehículo se cuente con un GPS para el levantamiento de información, en la tabla N° 25, se muestra el valor de esta inversión.

Tabla 25. Valor referencial por compra de GPS

GPS			
Descripción	Cantidad	P. unitario	P. Total
GPS con cámara incluida	30	700	21000
	Total		21000

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Para mejorar el procesamiento de la información, la empresa deberá adquirir el programa ArcGIS, para la elaboración de mapas y georeferenciación los accidentes, en la tabla N° 26, se muestra el valor anual por la compra de la licencia de este software.

Tabla 26. Valor de licencia de ArcGIS

Software			
Descripción	Cantidad	P. unitario	P. Total
Paquete - ArcGIS	5	100	500
	Total		500

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

El costo total de inversión para el primer año se muestra en la tabla N° 27

Tabla 27. Costo de inversión

Costo anual			
Descripción	Cantidad	P. unitario	P. Total
Especialista en tránsito - Nivel 7	1	21836	21836
GPS con cámara incluida	1	21000	21000
Paquete - ArcGIS	1	500	500
	Total		43336

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

4.2 Diagnostico a la Av. de las Américas

El diagnóstico se realizará dividiendo a la Av. de las Américas en dos tramos, debido a las condiciones actuales que presenta, los cuales son:



- Tramo I, comprendido entre el Control Sur hasta la calle Mariscal Lamar.
 - Longitud 4.31 km
 - Actualmente se construye el tranvía
 - Dos carriles en ambos sentidos
- Tramo II, comprendido entre la calle Mariscal Lamar hasta el Hospital del Rio.
 - Longitud 8.06 km
 - Transitabilidad a lo largo del trayecto
 - Tres carriles en ambos sentidos

La construcción del tranvía es la principal característica para realizar la división en los dos tramos, ya que este proyecto cambia las condiciones del tránsito por lo que analizar de la misma perspectiva resulta imposible, en el tramo I se analizara la influencia de los peatones en las aceras y cruces hacia las paradas del tranvía, y en el tramo II se realizara un diagnostico en la seguridad vial.

Tomando en consideración esto, se procedió al diagnóstico de cada uno de los tramos siguiendo la metodología planteada en el capítulo III.

4.2.1 Diagnóstico del Tramo Control Sur – Calle Mariscal Lamar

El diagnóstico de este tramo seguiremos la metodología planteada en el capítulo III, nos enfocaremos en las zonas de mayor concurrencia de personas, según el uso del suelo y equipamiento circúndate al tramo de análisis.

4.2.1.1 División en Subzonas

Para poder realizar la división en subzonas analizaremos el uso de suelo y el tipo de equipamiento para el aporte de peatones hacia las aceras.



4.2.1.1.1 Análisis del uso de suelo y equipamiento

En el tramo comprendido entre el Control – Sur y la calle Mariscal Lamar en su mayoría el uso de suelo circundante se encuentra comprendido por viviendas, este tipo de asentamientos producen viajes de personas desde los hogares hacia los trabajos, sin embargo, no se puede determinar si se trasladan a pie o en vehículo, los desplazamientos desde estas zonas son puntuales en determinados horarios. Los asentamientos que le sigue son los de comercio, a lo largo de este tramo existen varios comercios de vehículos, los cuales en general no producen una gran cantidad de atracción de personas debido a que no se venden productos de primera necesidad.

Dentro de los asentamientos de equipamiento existen dos zonas que prevalecen sobre las demás, estas son el sector del mercado el Arenal y el sector del Coral Rio – Super Stock circundantes a estas áreas existen viviendas y comercios en general, tomando en cuenta esto consideraremos estas dos zonas para el análisis del nivel de servicio de las aceras y de los cruces, las subzonas a evaluar son las siguientes:

- Subzona 1 comprendido entre la Av. México y la calle General Escandón
- Subzona 2 comprendido entre la calle Francisco Ascázubi y la calle Juan Larrea

4.2.1.2 Análisis de las aceras

4.2.1.2.1 Subzona 1

Siguiendo la metodología planteada en el capítulo III sección 3.3.1.1, del presente documento, se analizará el nivel de servicio de las aceras para el año 2018 y 2038, considerando los sentidos de las vías.

Acera comprendida entre la Av. General Escandón y Calle Eduardo Arias, sentido este - oeste



Población

De la población de partida que se especifica en el capítulo II, sección 2.7.2.3, se proyectó para los años 2018 y 2038 usando los tres métodos planteados en el capítulo III mediante el uso de las ecuaciones N° 1, 2, 3, de los cuales se escogió el más desfavorable, para esto se utilizó los datos de crecimientos del INEC la cual establece para el cantón cuenca una tasa de crecimiento de 1.90%, del cálculo se obtuvieron los resultados que se muestran en las tablas N° 28 para el año 2018 y la tabla N° 29 para la proyección al año 2038.

Tabla 28. Población proyectada al 2018

Población año 2018			
Geométrico	Aritmético	Wappaus	Escogida
72	66	66	72
62	57	57	62

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Tabla 29. Población proyectada al 2038

Población año 2038			
Geométrico	Aritmético	Wappaus	Escogida
105	66	66	105
91	57	57	91

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Análisis del Nivel de Servicio

Con los datos de la población proyectados se calculó el nivel de servicio siguiendo los pasos descritos en el capítulo III metodología, obteniendo los siguientes resultados.

Calculo del área efectiva de la acera

Para esto se tomó los datos geométricos de la composición de las vías y aceras que se presentan en el capítulo II, sección 2.7.2.2, con estos se procedió a calcular el área efectiva utilizando la ecuación N°4, se obtuvieron los resultados mostrados en la tabla N° 30.



Tabla 30. Área efectiva de la acera

AREA EFETIVA DE LA ACERA			
DESCRIPCION	Símbolo	Valor	Unidad
Ancho Total	At	4	m
Ancho Mobiliario	Ai	2	m
Ancho Efectivo	Ae	2	m

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Calculo de la Intensidad unitaria del peatón

Una vez calculado el área efectiva y con los datos de la población proyectada tanto para el año 2018 como el 2038, aplicando la ecuación N° 5 se calculó la intensidad unitaria, los resultados obtenidos se muestran en la tabla N° 31.

Tabla 31. Intensidad Unitaria año 2018

DESCRIPCION	Símbolo	Valor	Unidad
Intensidad Peatonal	At	134	Peatones/15 min
Ancho Efectivo	Ai	2	m
Intensidad Unitaria	Ae	67	Peatón/min/m

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Para establecer el nivel de servicio de la acera se realiza la comparación del valor obtenido de intensidad unitaria con los rangos que se muestran en la tabla N° 6, en la tabla N° 32 se muestra el rango y el nivel de servicio según la comparación realizada

Tabla 32. Nivel de servicio año 2018

Rango de Intensidad	Peatón/min/m	49	82
Nivel de Servicio		E	

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Utilizando el mismo proceso de cálculo, se determinó el nivel de servicio proyectado al año 2038, el valor obtenido de la intensidad unitaria se muestra en la tabla N° 33 y la comparación para establecer el nivel de servicio se muestra en la tabla N° 34.

Tabla 33. Intensidad Unitaria año 2038

INTENSIDAD UNITARIA PEATONAL			
DESCRIPCION	Símbolo	Valor	Unidad
Intensidad Peatonal	At	196	Peatones/15 min
Ancho Efectivo	Ai	2	m
Intensidad Unitaria	Ae	98	Peatón/min/m

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Tabla 34. Nivel de servicio año 2038

Rango de Intensidad	Peatón/min/m	82	Variable
Nivel de Servicio		F	

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

El proceso se replicó para todas las aceras, los resultados se muestran en la tabla N° 35, se puede determinar que los niveles de servicio para el año 2018 son bastante aceptables ya que varían desde B hasta D; En el nivel de servicio B y C los flujos de los peatones son bastante libres, existiendo poco conflicto entre ellos, pudiendo darse rebasamiento con poca dificultad, en cambio en el Nivel de Servicio D los rebasamientos son más dificultosos y suelen darse rozas entre los peatones por los cambios de velocidad de los mismos para poder ejecutar un rebasamiento.

Tabla 35. Resumen nivel de servicio aceras subtramo 1 – año 2018

Sentido	Sentido de la Vía Este - Oeste		Sentido de la Vía Oeste - Este				
Tramo	Av. Carlos Arizaga Vega - calle Eduardo Arias	Av. Carlos Arizaga Vega - calle Víctor Aguilar	Av. Remigio Crespo - calle del Batán	Av. Remigio Crespo - calle Amazonas	calle Amazonas - calle Ecuador	calle Ecuador - calle Trinidad y Tobago	calle Trinidad y Tobago - Av. México
Ancho Efectivo (m)	2	2	2	2	2	2	2
Intensidad Unitaria (peatón/min/m)	46	21	28	26	27	47	32
Nivel de Servicio	D	B	C	C	C	D	C

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

De igual manera se calculó para la proyección al año 2038 y los resultados se muestran en la tabla N° 36, se puede determinar que los niveles de servicio disminuyen ya que tenemos desde el nivel de servicio desde C hasta el E, en el nivel de servicio C solo lo tenemos en un tramo de acera siendo D el de mayor presencia, en el cual los rebasamiento son más dificultosos y suelen darse rozas entre los peatones por los cambios de velocidad para poder ejecutar un rebasamiento, en el nivel de servicio E se considera que existe restricción para el rebasamiento ya que no existe área para realizar esta acción, la velocidad del peatón es restringida al no poder establecer libremente la marcha y depender de los peatones a su alrededor.

Tabla 36. Resumen nivel de servicio aceras subtramo 1 – año 2038

Sentido	Sentido de la Vía Este - Oeste		Sentido de la Vía Oeste - Este				
Tramo	Av. Carlos Arizaga Vega - calle Eduardo Arias	Av. Carlos Arizaga Vega - calle Víctor Aguilar	Av. Remigio Crespo - calle del Batán	Av. Remigio Crespo - calle Amazonas	calle Amazonas - calle Ecuador	calle Ecuador - calle Trinidad y Tobago	calle Trinidad y Tobago - Av. México
Ancho Efectivo (m)	2	2	2	2	2	2	2
Intensidad Unitaria (peatón/min/m)	67	30	41	37	39	68	47
Nivel de Servicio	E	C	D	D	D	E	D

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

4.2.1.2.2 Subzona 2

Acera comprendida entre la calle Francisco Ascázubi y la calle Juan Larrea

Siguiendo el mismo procedimiento expuesto anteriormente se determinó el nivel de servicio de las aceras de la subzona 2, los resultados obtenidos se muestran en la Tabla N° 37 en la cual podemos observar que las aceras en este tramo para el año 2018 mantienen un nivel aceptable entre B y C, en el cual los peatones tendrán libertad para



los movimientos de rebasamiento y podrán establecer la velocidad de marcha libremente.

Tabla 37. Resumen nivel de servicio aceras subtramos 2 – año 2018

AÑO 2018			
Sentido	Sentido de la Vía Este - Oeste		Sentido de la Vía Oeste - Este
Tramo	calle Francisco Ascázubi - Calle Juan Pio Montufar	Calle Juan Pio Montufar - calle Juan Larrea	calle Nicolás de Rocha - calle Juan Larrea
Ancho Efectivo (m)	2.5	2.5	2.5
Intensidad Unitaria (peatón/min/m)	13	21	28
Nivel de Servicio	B	B	C

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

De igual manera para el año 2038 se realizaron los cálculos y se muestran en la Tabla N° 38, en la que se puede observar que las aceras en este tramo disminuirá el nivel de servicio, llegando a D lo cual significara restricciones de movimientos de los peatones, no podrán establecer la velocidad de marcha libremente, existiendo conflictos entre los mismo, en las otras dos se mantendrán el mismo nivel de servicio B y C con libertad de movimientos y elección de velocidad de marcha.

Tabla 38. Resumen nivel de servicio aceras subtramos 2 – año 2038

AÑO 2038			
Sentido	Sentido de la Vía Este - Oeste		Sentido de la Vía Oeste - Este
Tramo	calle Francisco Ascázubi - Calle Juan Pio Montufar	Calle Juan Pio Montufar - calle Juan Larrea	calle Nicolás de Rocha - calle Juan Larrea
Ancho Efectivo (m)	2.5	2.5	2.5
Intensidad Unitaria (peatón/min/m)	18	30	41
Nivel de Servicio	B	C	D

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe



4.2.1.3 Análisis de los pasos a nivel

El análisis de los cruces se realizó siguiendo la metodología planteada en el capítulo III, sección 3.3.1.2, para el cálculo se consideró como único paso permitido en la vía serán los pasos hacia las paradas del sistema de transporte Tranvía.

Tomando esta consideración se realizó el análisis tomando en cuenta las siguientes paradas en las subzonas 1 y 2, las cuales son:

- Subzona 1 comprendido entre la Av. México y la calle General Escandón
 - Parada Rio Tomebamba
 - Parada Feria Libre
 - Parada Av. México
- Subzona 2 comprendido entre la calle Francisco Ascázubi y la calle Juan Larrea
 - Parada El Salado
 - Parada Rio Tarqui

4.2.1.3.1 Subzona 1

Cruces entre Av. México – Calle General Escandón

- ***Parada Rio Tomebamba***

Población

Para el cálculo de la población se utilizó el mismo método aplicado en la proyección de la población en las aceras utilizando las ecuaciones 1, 2 y 3 de los resultados obtenidos se escogió la más desfavorable, estos se muestran en la tabla N° 39 para el año 2018 y tabla N° 40 para el año 2018



Tabla 39. Población proyectada al 2018

Población año 2018			
Geométrico	Aritmético	Wappaus	Escogida
129	117	117	129
111	101	101	111

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Tabla 40. Población proyectada al 2038

Población año 2038			
Geométrico	Aritmético	Wappaus	Escogida
187	118	118	187
162	101	101	162

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Calculo del Tiempo – Espacio

Para el cálculo del tiempo – espacio se requiere establecer la superficie del paso peatonal y el tiempo de verde para los peatones, el tiempo en verde se cronometro el tiempo actual de los semáforos que aún se mantiene en funcionamiento en estos tramos, obteniendo los siguientes tiempos:

- Tiempo de verde = 40 seg.
- Tiempo de ámbar = 3 seg.
- Tiempo de rojo = 47 seg.

Debido a que estos tiempos son para el cruce de los vehículos se deben invertir para los peatones, siendo los tiempos para los peatones los siguientes.

- Tiempo de verde para peatones = 47 seg.
- Tiempo de rojo para peatones = 40 seg.

Las dimensiones de los cruces serán las mismas que existen los planos de las paradas del tranvía, siendo las siguientes:

- Largo por carril = 3.5 m.



- Largo total por sentido = 7 m.
- Ancho del parterre = 5 m.
- Largo total para el cruce = 26 m.
- Ancho = 3.5 m.

Con estos datos se calculó el tiempo espacio utilizando la ecuación N° 6, los resultados se muestran en la tabla N° 41.

Tabla 41. Calculo del tiempo - espacio

TIEMPO ESPACIO			
DESCRIPCION	Símbolo	Valor	Unidad
Tiempo Fase de Verde para Peatones	Tfv	47	seg
Largo Paso Peatonal	L	26	m
Ancho Paso Peatonal	A	3.5	m
Superficie Paso Peatonal	S	91	m2
Tiempo - Espacio Disponible	Tte	66.73	m2-min

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Calculo del Tiempo medio de cruce

Para el tiempo medio de cruce se tomó como velocidad media la recomendada en la bibliografía, la cuales:

- Velocidad promedio peatonal = 1.37 m/s.(Transportation Research Board, 2000)

Con este dato se calculó el tiempo medio de cruce utilizando la ecuación N° 7, el cual se muestra en la tabla N° 42.

Tabla 42. Tiempo medio de cruce

Tiempo Medio de Cruce			
DESCRIPCION	Símbolo	Valor	Unidad
Longitud Paso Peatonal	L	26	m
Velocidad Promedio Peatonal	Vmp	1.37	m/s
Tiempo Medio de Cruce	Tc	18.98	Seg

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe



Estos valores calculados se utilizarán para las dos proyecciones ya que se considera que no se afectaran con el tiempo.

Calculo del Tiempo total de ocupación del cruce

Para el tiempo total de cruce se utilizó la ecuación N° 8, para la cual se necesita la población que cruzara la vía considerando ambos sentidos, debido a que la composición de las paradas considera dos alternativas de cruce, la población total se dividió en dos, considerando que se utilizaran ambos cruces en igual proporción, así se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla N° 43.

Tabla 43. Tiempo total de ocupación año 2018

TIEMPO TOTAL DE OCUPACION DE CRUCE			
DESCRIPCION	Símbolo	Valor	Unidad
Intensidad Peatonal de entrada al Cruce	Ie	64	Peatones
Intensidad Peatonal de salida al Cruce	Is	55	Peatones
Tiempo Medio de Cruce	Tc	18.98	seg
Tiempo Total de Ocupación de Cruce	Tto	38	min - Peatón

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Para la proyección al año 2038 se toma la población calculada, para el resto de los datos requeridos se consideran los mismo ya que estos no varían en el tiempo, los resultados obtenidos se muestran en la tabla N° 44

Tabla 44. Tiempo total de ocupación año 2038

TIEMPO TOTAL DE OCUPACION DE CRUCE			
DESCRIPCION	Símbolo	Valor	Unidad
Intensidad Peatonal de entrada al Cruce	Ie	94	Peatones
Intensidad Peatonal de salida al Cruce	Is	81	Peatones
Tiempo Medio de Cruce	Tc	18.98	seg
Tiempo Total de Ocupación de Cruce	Tto	55	min - Peatón

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe



Calculo de la Superficie media y nivel de servicio medio

Con los datos obtenidos anteriormente se procede a aplicar la ecuación N° 9 para el cálculo de la superficie media, este valor nos servirá para determinar el nivel de servicio comparándolo con la tabla N° 6 del capítulo II, del cálculo se obtuvieron los resultados mostrados en la tabla N° 45, en los cuales nos muestra que se tiene un nivel de servicio D, el cual no permite una movilidad libre, ya que existe interacción entre los peatones.

Tabla 45. Superficie media y nivel de servicio año 2018

SUPERFICIE MEDIA Y NIVEL DE SERVICIO MEDIO			
DESCRIPCION	Símbolo	Valor	Unidad
Tiempo Total de Ocupación de Cruce	Tto	38	min - Peatón
Tiempo - Espacio Disponible	Tte	66.73	m2-min
Superficie Media de Circulación	M	1.76	m2/peatón
Rango Superficie media de Circulación	(m2/peatón)	1.35	2.16
Nivel de Servicio		D	

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

De igual manera se calculó para la proyección al año 2038, los resultados se muestran en la tabla N° 46, el nivel de servicio obtenido E no indica que la movilidad de los peatones es restringida y no permite rebasamiento, la ocupación de los cruces es total impidiendo el libre flujo.

Tabla 46. Superficie media y nivel de servicio año 2018

SUPERFICIE MEDIA Y NIVEL DE SERVICIO MEDIO			
DESCRIPCION	Símbolo	Valor	Unidad
Tiempo Total de Ocupación de Cruce	Tto	55	min - Peatón
Tiempo - Espacio Disponible	Tte	56	m2-min
Superficie Media de Circulación	M	1.02	m2/peatón
Rango Superficie media de Circulación	(m2/peatón)	0.54	1.35
Nivel de Servicio		E	

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe



Calculo de la Oleada Máxima

La oleada máxima no indica la cantidad total de peatones que utilizaran el cruce, se calculó aplicando la ecuación N° 10, los resultados obtenidos se muestran en la tabla N° 47 para el año 2018.

Tabla 47. Oleada máxima año 2018

OLEADA MAXIMA			
DESCRIPCION	Símbolo	Valor	Unidad
Intensidad Peatonal de entrada al Cruce	le	64	Peatones
Intensidad Peatonal de salida al Cruce	ls	55	Peatones
Tiempo en rojo Peatonal	Tfr	40	seg
Tiempo Medio de Cruce	Tc	18.98	seg
Oleada Máxima	OM	124	Peatones

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

De igual manera se calculó para la proyección al año 2038, los resultados obtenidos se muestran en la tabla N° 48.

Tabla 48. Oleada máxima año 2038

OLEADA MAXIMA			
DESCRIPCION	Símbolo	Valor	Unidad
Intensidad Peatonal de entrada al Cruce	le	94	Peatones
Intensidad Peatonal de salida al Cruce	ls	81	Peatones
Tiempo en rojo Peatonal	Tfr	47	seg
Tiempo Medio de Cruce	Tc	18.98	seg
Oleada Máxima	OM	201	Peatones

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Calculo de la Superficie de oleada máxima

Con la obtención de la oleada máxima se calcula la superficie de oleada máxima considerando el total de personas que transitan por el cruce aplicando la ecuación N° 11, los resultados para el año 2018 se muestran en la tabla N° 49.

Tabla 49. Superficie de oleada máxima año 2018

SUPERFICIE DE OLEADA MAXIMA			
DESCRIPCION	Símbolo	Valor	Unidad
Superficie Paso Peatonal	S	91	m2
Oleada máxima	OM	124	Peatones
Superficie de Oleada máxima	MO	0.74	m2/peatón

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Con este valor se procede a determinar el nivel de servicio de la superficie del cruce considerando al total de personas que transita por este punto, el valor obtenido en el nivel de servicio realizando la comparación con la tabla N° 6 es E, esto nos indica q para este la superficie no será suficiente el periodo de máxima ocupación, las personas no tendrán libre movilidad y existirá interacción entre las mimas, la comparación y resultado se muestra en la tabla N° 50

Tabla 50. Nivel de servicio año 2018

Rango Superficie Oleada máxima	(m2/peatón)	0.54	1.35
Nivel de Servicio		E	

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Utilizando el mismo procedimiento se calculó el nivel de servicio para el año 2038 el valor de la superficie de oleada máxima obtenido se muestra en la tabla N° 51.

Tabla 51. Superficie de oleada máxima año 2038

SUPERFICIE DE OLEADA MAXIMA			
DESCRIPCION	Símbolo	Valor	Unidad
Superficie Paso Peatonal	S	91	m2
Oleada máxima	OM	201	Peatones
Superficie de Oleada máxima	MO	0.45	m2/peatón

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

El nivel de servicio obtenido realizando la comparación es F, este nos indica colapso total en el cruce, la movilidad es nula y las personas deben salir del área marcada para el cruce para realizar esta acción.



Tabla 52 Nivel de servicio año 2038

Rango Superficie Oleada máxima	(m2/peatón)	0.54	0.54
Nivel de Servicio		F	

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

El proceso descrito se replicó para todos los cruces en cada parada, en la tabla N° 53 se presentan los niveles de servicio por superficie media de circulación, así como por oleada máxima para el año 2018, para los cruces de la subzona 1 se puede observar que los niveles en la parada de la Feria Libre el nivel de servicio es F y E, lo que nos indica la poca movilidad para los peatones, para la parada Rio Tomebamba los niveles de servicio son D para superficie media de circulación y E para la oleada máxima, esto significa que se encuentra saturada y para años futuros no va a ser suficiente. Para la parada de la Av. México los niveles son aceptables, B para superficie media de circulación y D para oleada máxima estos valores indican funcionalidad de la parada.

Tabla 53. Resumen cálculos y nivel de servicio de los cruces años 2018

AÑO 2018				
Parada		Rio Tomebamba	Feria Libre	Av. México
Tiempo Total de Ocupación de Cruce	min - Peatón	38	87	15
Superficie Media de Circulación	m2/peatón	1.76	0.77	4.47
Nivel de Servicio Medio		D	E	B
Oleada Máxima	Peatones	124	285	49
Superficie de Oleada Máxima	m2/peatón	0.74	0.32	1.86
Nivel de Servicio		E	F	D

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

En la tabla N° 54 se presentan los niveles de servicio por superficie media de circulación, así como por oleada máxima para el año 2038, en comparación con los niveles de servicio del año 2018, estos se han visto afectados y para las paradas Rio Tomebamba y Feria Libre se establece que estás colapsaran por la cantidad de personas que las utilizaran obteniendo niveles de servicio E y F, estos niveles indican que se debe



tomar acciones correctivas a tiempo para evitar el colapso de estos cruces, para la parada de la Av. México aunque el nivel de servicio de la superficie media de circulación es buena obteniendo B, para la de oleada máxima disminuye a nivel E lo que significa que colapsara para la cantidad de personas que utilizaran este cruce y se deberá tomar medidas para evitar este colapso.

Tabla 54. Resumen de cálculos y nivel de servicio de los cruces año 2038

AÑO 2038				
Parada		Rio Tomebamba	Feria Libre	Av. México
Tiempo Total de Ocupación de Cruce	min - Peatón	55	127	22
Superficie Media de Circulación	m2/peatón	1.02	0.44	2.58
Nivel de Servicio Medio		E	F	B
Oleada Máxima	Peatones	201	462	79
Superficie de Oleada Máxima	m2/peatón	0.45	0.20	1.15
Nivel de Servicio		F	F	E

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

4.2.1.3.2 Subzona 2

Cruces entre las calles Francisco Ascázubi y la calle Juan Larrea

De la misma manera que se realizó el cálculo para la subzona 1, se determinó el nivel de servicio de los cruces del subzona 2, En la tabla N° 55 se muestran los niveles de servicio para el año 2018, para las dos paradas El Salado y Rio Tarqui obtenemos los mismos niveles de servicio, B para la superficie media de circulación y D para la oleada máxima, para el primer caso el nivel de servicio muestra movilidad de las personas en ciertos periodos de tiempo, sin embargo para la oleada máxima se puede establecer que el nivel de servicio es aceptable pero se tiene restricciones de movilidad de los peatones, existe mayor interacción entre ellos lo que dificulta la libre movilidad.



Tabla 55. Resumen del cálculo y nivel de servicio de los cruces años 2018

AÑO 2018			
Parada		EL Saldo	Rio Tarqui
Tiempo Total de Ocupación de Cruce	min - Peatón	13	17
Superficie Media de Circulación	m2/peatón	5.12	3.84
Nivel de Servicio Medio		B	B
Oleada máxima	Peatones	43	57
Superficie de Oleada máxima	m2/peatón	2.14	1.60
Nivel de Servicio		D	D

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

En la tabla N° 56 se muestran los niveles de servicio para el año 2038, en comparación con los obtenidos para el año 2018, estos han disminuido su nivel de servicio para las dos paradas El Salado y Rio Tarqui, las dos han disminuido una escala teniendo nivel C para la superficie media y E para la oleada máxima, en relación a la última se puede establecer que con este nivel el cruce a colapsado ya no se permite la libre movilidad y la interacción entre los peatones es mayor y con dificultad.

Tabla 56. Resumen del cálculo y nivel de servicio de los cruces años 2018

AÑO 2038			
Parada		EL Saldo	Rio Tarqui
Tiempo Total de Ocupación de Cruce	min - Peatón	19	25
Superficie Media de Circulación	m2/peatón	2.96	2.22
Nivel de Servicio Medio		C	C
Oleada máxima	Peatones	69	92
Superficie de Oleada máxima	m2/peatona	1.32	0.99
Nivel de Servicio		E	E

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe



4.2.2 Diagnóstico del Tramo calle Mariscal Lamar – Hospital del Río

Para el diagnóstico a la seguridad vial en la Av. de las Américas seguiremos la metodología planteada en el capítulo III, gráfico N° 1, como primera acción se realizará la división en tramos, para luego analizar en cada uno de los tramos la señalética, la accidentabilidad y las velocidades en la vía.

4.2.2.1 Subdivisión en tramos

La división de los subtramos realizamos considerando los siguientes aspectos:

- Estructuras relevantes como:
 - pasos peatonales
 - Puentes
 - Distribuidores a nivel o desnivel
- Intersecciones existentes se evaluarán:
 - Tipo de intersección
 - Tipo de control
- Aspectos conflictivos en intersecciones
 - Giros conflictivos
 - Congestión
- Geometría
 - Pendientes
 - longitudes

4.2.2.1.1 Estructuras Relevantes

Dentro del trazado de la vía existen estructuras que se deben considerar para la división en tramos, las cuales se muestran en la tabla N° 57.



Tabla 57. Estructuras Relevantes

TIPO DE ESTRUCTURA	SECTOR	INTERSECCION	FUNCION QUE REALIZA
Paso Peatonal	Universidad Católica	Av. de las Américas - calle Tarqui	Aunque actualmente se encuentra en construcción, esta obra ayudara a mejorar la transitabilidad de los peatones y disminuirá el riesgo de los mismo al cruzar la avenida en una zona en la cual en las horas pico existe gran afluencia de peatones debido al ingreso y salida de los estudiantes de la universidad
Paso Peatonal	Parque Miraflores	Av. de las Américas - Av. Turuhuaico	Este paso se encuentra en construcción, servirá para mejorar la transitabilidad de los peatones en una zona de recreación, en la cual existen bastantes niños y adultos que utilizan el parque para recreación.
Redondel	Parque Miraflores	Av. de las Américas - Av. Turuhuaico	Este redondel es uno de las más conflictivos, por esto desde el GAD municipal de Cuenca se plantea la construcción de un distribuidor para mejorar la transitabilidad.
Redondel	Bomba de los choferes	Av. de las Américas – Av. del Toril	Este redondel al igual que el anterior es uno de las más conflictivos, por esto desde el GAD municipal de Cuenca se plantea la construcción de un distribuidor para mejorar la transitabilidad.
Distribuidor con puente	Parque Industrial	Av. de las Américas - Av. España	Este distribuidor aporta vehículos del parque industrial hacia la Av. de las Américas, este distribuidor mantiene un flujo directo sin interrupciones de los vehículos en la Av. España
Distribuidor con puente	Ciudadela de los ingenieros	Av. de las Américas - Av. Gonzales Suarez	Este distribuidor evita el conflicto entre los vehículos de la Av. de las Américas y los de la Av. Gonzales Suarez, mejora el flujo vehicular en el sector
Puente	Hospital del Rio	Av. de las Américas - Av. 24 de mayo	Este puente permite el paso de los vehículos sobre el rio Tomebamba

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe



4.2.2.1.2 Intersecciones Existentes

El análisis se realizó solo considerando el tipo de intersección y la importancia de esta, como se mencionó en el capítulo II, la Av. de las Américas tiene más 100 intersecciones, de estas, existen las que generan mayor conflicto por su disposición geométrica, volúmenes, o por la conexión con otras zonas de la ciudad, teniendo en cuenta esto, el análisis se enfocó en las intersecciones más conflictivas considerando estos tres aspectos, teniendo los resultados que se muestran en la tabla N° 58.

Tabla 58. Intersecciones

INTERSECCION	TIPO DE INTERSECCION	TIPO DE CONTROL
Av. De las Américas y calle Mariscal Lamar	A nivel	Señales Preventivas
Av. De las Américas y Calle Alfonso Andrade	A nivel	Semáforo
Av. De las Américas y Calle Daniel Alvarado	A nivel	Semáforo
Av. De las Américas y Héroes de Verdeloma	A nivel	Semáforo
Av. De las Américas y Av. Del Chofer	A nivel	Semáforo
Av. De las Américas y Calle Tarqui	A nivel	Semáforo
Av. De las Américas y Calle Luis Cordero	A nivel	Semáforo
Av. De las Américas y Calle Mariano Cueva	A nivel	Semáforo
Av. De las Américas y Calle del Barrial Blanco	A nivel	Sin medio de control
Av. De las Américas y calle de la ocarina	A nivel	Sin medio de control
Av. De las Américas y calle Obispo Ordoñez Crespo	A nivel	Semáforo
Av. De las Américas y Av. España	A nivel	Semáforo
Av. De las Américas y Av. San Pablo del Lago	A nivel	Semáforo
Av. De las Américas y Av. 24 de mayo	A nivel	Sin medio de control

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

4.2.2.1.3 Conflictos relevantes en las intersecciones

Es importante tomar en cuenta este aspecto, debido a que se podrá determinar las intersecciones con más importancia dentro de los tramos de análisis de estudio, el



análisis de los conflictos se basara en los giros y las consecuencias que producen estas acciones, el detalle de esta información se muestra en la tabla N° 59.

Tabla 59. Conflictivos en intersecciones

GIROS CONFLICTIVOS EN LA AV. DE LAS AMERICAS		
INTERSECCION	CAUSAS	CONSECUENCIAS
Av. De las Américas hacia la Av. 24 de mayo.	Falta de carril exclusivo para giros que permiten la salida de la Av. de las Américas	Frenado repentino y brusco, congestionamiento en horas pico
Av. De las Américas hacia la Av. De San Pablo del Lago.		
Av. De las Américas y Av. Del Toril	Gran cantidad de vehículos de ingreso y salida del parque industrial	Atascamientos, incremento en el tiempo de viaje en horas picos
Av. Del Toril hacia la Av. De las Américas		
Av. De las Américas sentido Este-Oeste y Calle de las Laderas	Falta de carril exclusivo para giros, gran cantidad de buses interprovinciales	Disminución de tres carriles de circulación a dos carriles, congestionamiento vehicular en horas picos
Av. de las Américas y Turuhwayco	Gran afluencia de vehículos	Congestionamiento vehicular, incremento en el tiempo de viaje en horas picos
Av. de las Américas y Calle de la Ocarina		
Av. de las Américas y Calle del Barrial Blanco		
Av. De las Américas hacia la Calle Mariano Cueva	Vehículos que circulan hacia Miraflores y hacia el centro de la ciudad desde la Av. de las Américas	Demoras en los tiempos de viaje, dificultad en la circulación vehicular
Av. De las Américas hacia Miraflores		
Av. De las Américas sentido Este-Oeste a la Calle Luis Cordero	Vehículos que circulan hacia el centro de la ciudad desde la Av. de las Américas	Demoras en los tiempos de viaje
Av. De las Américas sentido Oeste –Este hacia la Francisco E. Tamariz	Vehículos que utilizan esta intersección para ir a las instituciones educativas cercanas	Congestionamiento vehicular, dificultad de circulación en horas pico.
Av. De las Américas sentido Este-Oeste hasta la Calle Alfonso Andrade	Vehículos que circulan hacia el sector del coliseo y centros educativos desde la Av. de las Américas	Disminución de tres carriles de circulación a dos carriles, dificultad en la circulación vehicular horas picos

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe



4.2.2.1.4 Geometría

La geometría de la vía, en relación con su trazado horizontal se mantiene uniforme con las siguientes características:

- Ancho de la sección de la vía por sentido = 10.5 m
- Ancho del parterre = 5 m
- Ancho total de la sección de la vía = 26 m
- Radios de curvatura = mayores a 100 m, se considera radios infinitos
- Las pendientes varían desde 0.24% - 6.50%

Las pendientes varían a lo largo del trayecto, en la tabla N° 60 se observa las diferentes pendientes y longitudes a lo largo del tamo.

Tabla 60. Características geométricas en el gramo de análisis

PENDIENTE %	LONGITUD (km)	CARRILES		ACERA	
		NUMERO	ANCHO DEL CARRIL (m)	ANCHO (m)	ANCHO EFFECTIVO (m)
2.89	1.80	3.00	3.25	4.00	2.00
2.00	0.90	3.00	3.25	4.00	2.00
0.24	0.85	3.00	3.25	4.00	2.00
4.86	0.35	3.00	3.25	4.00	2.00
1.33	0.45	3.00	3.25	4.00	2.00
4.78	0.90	3.00	3.25	4.00	2.00
6.50	0.40	3.00	3.25	4.00	2.00
0.80	0.50	3.00	3.25	4.00	2.00
3.78	0.45	3.00	3.25	4.00	2.00
0.38	1.05	3.00	3.25	4.00	2.00
0.50	0.40	3.00	3.25	4.00	2.00

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

4.2.2.1.5 Subdivisión de Tramos

Como se mencionó en la metodología, debido a que por la amplitud de la vía es imposible realizar un análisis completo si se considera a toda la vía en conjunto, teniendo en cuenta esto, la subdivisión se realizó relacionando los cuatro aspectos considerados anteriormente, intersecciones, conflictos, estructuras relevantes y aspectos geométricos, se dividió en 11 subtramos, en la tabla N° 61 se muestra la relación entre las características analizadas, en las dos primeras columnas se muestran los tramos divididos, en las columnas siguientes la relación entre cada característica analizada.

Tabla 61. Subdivisión en tramos

SUBDIVISION EN TRAMOS		INTERSECCIONES	CONFLICTOS	ESTRUCTURAS RELEVANTES	ASPECTOS GEOMETRICOS	
TRAMO	TRAMO				PENDIENTE	LONGITUD (km)
1	Hospital del Río- Av. España (distribuidor puente Fabian Alarcón)	Av. de las Américas y Av. 24 de mayo, Av. Gonzales Suarez, Av. San Pablo del Lago, Av. España	Falta de carril exclusivo para giros que permiten la salida de la Av. de las Américas	Puente Sobre río Tarqui y Distribuidor Av. Gonzales Suarez	2.89	1.8
2	Av. España (Puente Fabian Alarcón)- Av. Del Toril	Av. de las Américas y Av. del Toril	Gran cantidad de vehículos de ingreso y salida del parque industrial	Distribuidor Av. España con semáforo	2	0.9
3	Av. Del Toril- Calle de las Laderas	Av. de las Américas y Calle de las Laderas	Falta de carril exclusivo para giros, gran cantidad de buses interprovinciales		0.24	0.85
4	Calle de las Laderas- Calle Obispo Ordoñez Crespo	Av. de las Américas y calle Obispo Ordoñez Crespo	Gran afluencia de vehículos		4.86	0.35

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe



Continuación Tabla 56. Subdivisión en tramos

5	Calle Obispo Ordoñez Crespo- Calle Ocarina	Av. de las Américas y calle de la Ocarina	Gran afluencia de vehículos		1.33	0.45
6	Calle Ocarina - calle Mariano Cueva.	Av. de las Américas y Av. Turuhuayco, Calle del Barrial Blanco	Vehículos que circulan hacia Miraflores y hacia el centro de la ciudad desde la Av. de las Américas	Paso Peatonal	4.78	0.9
7	Calle Mariano Cueva- Av. Abelardo J. Andrade	Av. de las Américas y Calle Mariano Cueva	Vehículos que circulan hacia el centro de la ciudad desde la Av. de las Américas		6.5	0.4
8	Av. Abelardo J. Andrade- Calle Tarqui	Av. de Las Américas y calle Luis Cordero	Vehículos que utilizan esta intersección para ir a las instituciones educativas cercanas	Paso Peatonal	0.8	0.5
9	Calle Tarqui- Av. Héroes de Verdeloma	Av. de Las Américas y Av. del Chofer, Calle Tarqui			3.78	0.45
10	Av. Héroes de Verdeloma- Calle Daniel Alvarado	Av. de las Américas y Av. Héroes de Verdeloma	Vehículos que circulan hacia el sector del coliseo y centros educativos desde la Av. de las Américas		0.38	1.05
11	Calle Daniel Alvarado- Calle Mariscal Lamar	Av. de las Américas y calle Daniel Alvarado, calle Alfonso Andrade y calle Mariscal Lamar			0.5	0.4

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe



4.2.2.2 Evaluación de la Señalización vial

4.2.2.2.1 Evaluación del tipo de Señal

En la Av. de las Américas existen diferentes tipos de señales de tránsito las cuales se presentan en la tabla N°62

Tabla 62. Tipo y Cantidad de Señales

TIPO	CANTIDAD
Ceda el Paso	21
No estacionar	108
Velocidad	74
Pare	28
Desvío	29
Reduzca la Velocidad	10
No vire en U	19
Escuela	12
Cruce	6
Advertencia Redondel	8
No Entre	2
paso Peatonal	8
Doble Vía	6
Total=	331

Fuente: DMT

**Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe**

Del total de señales existentes, se va a realizar un análisis de las señales, siguiendo la metodología planteada en el capítulo III, realizando una evaluación por restricción de ley y luego una comparativa entre las señales verticales y las horizontales.

Evaluación por restricciones de ley

De las señales existentes las que se pueden evaluar según la ley son las de que indican la velocidad máxima de circulación, de este tipo de señales encontramos 74 a lo largo de este tramo, para esto realizamos una comparación de las existentes con relación a la velocidad máxima de circulación dentro de la ciudad, esta evaluación se muestra en la tabla N° 62

Tabla 63. Evaluación según restricciones de ley

Tramo	Sentido de circulación	Ubicación		Límite de V (km/h) existente en la vía	Límite de V (km/h) según ley	Cumple/ no cumple
		Desde	Hasta			
1	N-S	Hospital del Rio	Av. González Suarez	70	50	no cumple
		Av. González Suarez	Ingreso a Mirasol	40	50	cumple
		Ingreso a Mirasol	Puente Fabian Alarcón	70	50	no cumple
2	O-E	Puente Fabian Alarcón	A la Altura del Colegio Carlos Arizaga	70	50	no cumple
		A la Altura del Colegio Carlos Arizaga	Av. del Toril	25	50	cumple
3	O-E	Av. del Toril	Calle de las Laderas	60	50	no cumple
4	O-E	Calle de las Laderas	Calle Daniel Hermida	60	50	no cumple
5	O-E	Calle Daniel Hermida	Calle Ocarina	60	50	no cumple
6	O-E	Calle Ocarina	Mariano Cueva	60	50	no cumple
7	O-E	Mariano Cueva	A la Altura de la Calle Turuhuaico	50	50	cumple
		A la Altura de la Calle Turuhuaico	Luis Cordero	50	50	cumple
8	O-E	Luis Cordero	A 20 m de la Calle Padre Aguirre	50	50	cumple
		A 20 m de la Calle Padre Aguirre	General Torres	20	50	cumple
		General Torres	Calle Tarqui	60	50	no cumple
9	O-E	Calle Tarqui	Héroes de Verdeloma	60	50	no cumple
10	O-E	Héroes de Verdeloma	Centro Cristiano	60	50	no cumple
		Centro Cristiano	Calle Daniel Alvarado	60	50	no cumple
11	O-E	Calle Daniel Alvarado	Mariscal Lamar	60	50	no cumple

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Encontramos una gran cantidad de señales que no se encuentran dentro de las restricciones de ley, esto ocasiona en los conductores confusión y provoca incremento de las velocidades, sobrepasando los límites existentes, es necesario el cambio de las señales acorde a las necesidades actuales de la vía, sin que estas estén fuera de las restricciones de ley.





Evaluación Comparativa de concordancia entre las señales verticales y horizontales

De las señales existentes las que se pueden evaluar utilizando el método comparativo son las siguientes:

- Señal de Prohibido Estacionar
- Señal de Parada de bus













Prohibido Estacionar.- En la tabla N° 63, se pudo observar que existe deficiencia en cuanto a las señales verticales y horizontales lo cual provoca que se vulnere esta restricción en reiteradas ocasiones, es importante mejorar la señalización para evitar el irrespeto a la señal y posibles accidentes de tránsito o el congestionamiento vehicular.

Tabla 64. Concordancia de señale vertical con horizontal – prohibido estacionar

Tramo	Sentido de circulación	Señalización		Observaciones
		Vertical	Horizontal	
Puente Fabian Alarcon - Hospital del Rio	O-E			En este tramo se cuenta con señalización vertical de prohibido estacionarse, debido a la falta de mantenimiento la línea amarilla de la señalización horizontal ha desaparecido.
	E-O			













Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Continuación Tabla 63. Concordancia de señal vertical con horizontal – prohibido estacionar

Av. del Toril - Puente Fabian Alarcon	O-E			En este tramo se cuenta con señalización vertical y horizontal de prohibido estacionarse, debido a la falta de mantenimiento la línea amarilla de la señalización horizontal ha desaparecido.
	E-O			En este tramo se cuenta con señalización vertical y horizontal de prohibido estacionarse, debido a la falta de mantenimiento la línea amarilla de la señalización horizontal se esta perdiendo poco a poco .
Calle las Laderas - Av. del Toril	O-E			En este tramo se cuenta con señalización vertical y horizontal de prohibido estacionarse, debido a la falta de mantenimiento la línea amarilla de la señalización horizontal ha desaparecido casi por completo .
	E-O			En este tramo se cuenta con señalización vertical y horizontal de prohibido estacionarse, debido a la falta de mantenimiento la línea amarilla de la señalización horizontal se esta perdiendo poco a poco .
Calle Obispo Ordoñez Crespo Calle las Laderas	O-E			En este tramo no cuenta con señalización vertical de prohibido estacionarse, debido a la falta de mantenimiento la línea amarilla de la señalización horizontal ha desaparecido casi por completo .
	E-O			Este tramo cuenta con señalización vertical y vertical que prohíbe estacionarse













Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Continuación Tabla 63. Concordancia de señal vertical con horizontal – prohibido estacionar

Calle Ocarina - Calle Obispo Ordoñez Crespo	O-E			En este tramo se cuenta con señalización vertical y horizontal que prohíbe estacionarse, pero debido a la falta de mantenimiento la línea amarilla de la señalización horizontal a desaparecido .
	E-O			
Calle Mariano Cueva - Calle Ocarina	O-E			En este tramo se cuenta con señalización vertical y horizontal que prohíbe estacionarse, pero debido a la falta de mantenimiento la línea amarilla de la señalización horizontal a desaparecido .
	E-O			
Abelardo J. Andrade - Calle Mariano Cueva	O-E			En este tramo se cuenta con señalización vertical que prohíbe estacionarse, pero debido a la falta de mantenimiento la línea amarilla de la señalización horizontal a desaparecido .
	E-O			

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Continuación Tabla 63. Concordancia de señal vertical con horizontal – prohibido estacionar

Calle Tarqui - Abelardo J. Andrade	O-E			En este tramo se cuenta con señalización vertical que prohíbe estacionarse, pero debido a la falta de mantenimiento la línea amarilla de la señalización vertical a desaparecido .
	E-O			
Av. Héroes de Verdeloma - Calle Tarqui	O-E			En este tramo cuenta con señalización vertical que prohíbe estacionarse, pero debido a la falta de mantenimiento la línea amarilla a desaparecido .
	E-O			En tramo no se cuenta con señalización vertical que prohíbe estacionarse y debido a la falta de mantenimiento la línea amarilla ha desaparecido.
Calle Daniel Alvarado - Av. Héroes de Verdeloma	O-E			En tramo no se cuenta con señalización vertical que prohíbe estacionarse y debido a la falta de mantenimiento la línea amarilla esta deteriorada.
	E-O			En este tramo cuenta con señalización vertical y horizontal que prohíbe estacionarse, pero debido a la falta de mantenimiento la línea amarilla esta en mal estado.

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Continuación Tabla 63. Concordancia de señal vertical con horizontal – prohibido estacionar

Calle Mariscia Lamar - Calle Daniel Alvarado	O-E			En este tramo cuenta con señalización vertical y horizontal que prohíbe estacionarse, pero debido a la falta de mantenimiento la línea amarilla de señalización horizontal ha ido desapareciendo.
	E-O			Este tramo no cuenta con señalización vertical que prohíbe estacionarse y debido a la falta de mantenimiento la línea amarilla de la señalización horizontal no se ve.

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe















Parada de Bus.- De igual como se analizó las señales de para de bus de la comparación realizada, las señales de parada de bus no se encuentra bien determinada, existen lugares donde no existe señales horizontales, es necesario que delimite correctamente estas paradas para la seguridad de los usuarios, este análisis se puede observar en la tabla N° 64,

Tabla 65. Concordancia de señal vertical con horizontal – parada de bus

Tramo	Sentido de circulación	Señalización		
		Vertical	Horizontal	
Puente Fabian Alarcon - Hospital del Rio	O-E			La señal vertical esta acorde a la señal horizontal, ademas los buses pueden estacionarse a recoger y dejar pasajeros sin interrumpir la circulación normal de los vehiculos.
	E-O			Falta de señalización tanto horizontal como vertical, pero aun asi los conductores recogen y dejan pasajeros, lo cual es un peligro tanto para los pasajeros, como para los demas usuarios de la via.

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Continuación Tabla 64. Concordancia de señale vertical con horizontal – parada de bus

Av. del Toril – Puente Fabian Alarcon	O-E			En este tramo se tiene cuatro paradas de buses, aunque existe la estructuras de las paradas, falta la respectiva señaletica tanto horizontal como vertical.
	E-O			
Calle las Laderas – Av. del Toril	O-E			En este tramo se tiene tres paradas de buses, solo una de ellas cuenta con una estructura metalica, en las tres existe señalización vertical, pero falta la señalización horizontal
	E-O			
Calle Obispo Ordoñez Crespo – Calle las Laderas	E-O			En este tramo se tiene una paradas de buses, cuenta con una estructura metalica, señalización vertical, pero falta la señalización horizontal
Calle Ocarina – Calle Obispo Ordoñez Crespo	O-E			En este tramo se tiene dos paradas de buses, en las cuales existe señalización vertical, pero falta la señalización horizontal
	E-O			

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Continuación Tabla 64. Concordancia de seña vertical con horizontal – parada de bus

Calle Obispo Ordoñez Crespo - Calle las Laderas	E-O			En este tramo se tiene una parada de buses, cuenta con señalización vertical, pero no con señalización horizontal
-------------------------------------------------------	-----	-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

4.2.2.2 Evaluación estado de la señalización vertical:

Luego del recorrido realizado en el tramo de análisis, se realizó el levantamiento de las distintas señales verticales existentes, las cuales se agruparon en tres conjuntos de acuerdo con la importancia o prioridad de estas, siguiendo la clasificación presentada en la norma INEN, en la tabla N° 65 se puede observar esta clasificación.

Tabla 66. Número de señales verticales de tránsito.

TIPO DE SEÑAL	CANTIDAD (U)
Señales Reglamentarias	105.00
Señales Preventivas	29.00
Señales Informativas	10.00
Total (u)	144.00

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Siguiendo la metodología expuesta en el capítulo III se realizó el cálculo del estado de las señales verticales, mediante el método IES el cual se muestra en la tabla N° 66.

Tabla 67. Calculo del estado de la señalización vertical en el tramo11, dirección E-O

CALLE	Av. DE LAS AMERICAS												
DE - HASTA	Calle Daniel Alvarado – Mariscal Lamar												
PROVINCIA:	AZUAY												
FECHA:	06/01/2018												
N	Grupos			Deterioros							Total (ptos)	IEV	Observación
	I	II	III	Vis.	Pos.	For.	Dec.	Des.	Suc.	Ret.			
1		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Falta señalización de límite de velocidad (E-O)
2		1		10	10	10	10	7	6	6	59	8.43	Límite de velocidad (E-O), V=30km/h
3			1	10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Aviso de paso deprimido habilitado (E-O)
4		1		10	10	7	10	7	10	10	64	9.14	Parada de bus (E-O)
TOTAL	0	3	1	30	30	27	30	24	26	26			
GRUPO I						Formulas $EIV = \frac{Total\ de\ Puntos}{N\ de\ deterioros}$						PC1 0.00	
Señales Preventivas													
GRUPO II						$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$						PC2 6.52	
Señales Reglamentarias													
GRUPO III						$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$						PC3 10	
Señales Informativas													
						EVALUACION POR TRAMOS							
						IES (Ptos)		CASO		CALIFICACION			
						3.96		B		BIEN			
Letras rojas cuando la señal se ha valorado con el mínimo puntaje.													
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.													
Resaltado de color celeste, cuando la señal de límite de velocidad > 50 km/h.													



Fotografía 3. Señalización informativa

En la tabla N° 67 se muestra los resultados de la evaluación del estado de la señalización vertical de la vía, teniendo en cuenta los subtramos de la vía y el sentido de circulación vehicular.

Tabla 68. Resultados de la evaluación de la señalización vertical del Tramo Calle Mariscal Lamar – Hospital del Río

EVALUACION DEL ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL				
TRAMO	SENTIDO DE LA VIA	IES (Ptos.)	TIPO DE CASO	ESTADO
1	S-N	5.07	A	Mal
	N-S	3.94	B	Bien
2	E-O	8.96	A	Excelente
	O-E	8.85	A	Excelente
3	E-O	6.27	D	Bien
	O-E	7.78	D	Excelente
4	E-O	2.40	G	Bien
	O-E	5.00	F	Excelente
5	E-O	9.74	A	Excelente
	O-E	9.64	A	Excelente
6	E-O	3.17	D	Mal
	O-E	2.60	G	Excelente
7	E-O	3.20	D	Mal
	O-E	2.04	D	Mal
8	E-O	6.80	D	Bien
	O-E	2.36	G	Bien
9	E-O	1.71	G	Mal
	O-E	4.31	B	Excelente
10	E-O	3.43	D	Mal
	O-E	1.80	G	Regular
11	E-O	3.96	B	Bien
	O-E	2.85	G	Excelente

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

4.2.2.2.3 Evaluación del estado de la señalización horizontal:

La determinación del estado de las señales horizontales del tramo comprendido desde la Calle Mariscal Lamar hasta el Hospital del Rio, se realizó siguiendo la metodología expuesta en el capítulo III se realizó el cálculo del estado de las señales horizontales, mediante el método IES el cual se muestra en la tabla N° 68.

Tabla 69. Calculo del estado de la señalización horizontal en el tramo10, dirección E-O

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL								
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS							
DE:	Héroes de Verdeloma							
HASTA:	Calle Daniel Alvarado							
PROVINCIA:	AZUAY							
FECHA:	07/01/2018							
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observación
		I	II	III	IV			
	1	6	2	2		4	3.33	No existe señalización del Tipo IV
	2	6	6	2		8	4.67	
	3	6	6	2		8	4.67	
TOTAL		18	14	6				
Tipo I							EVALUACION POR TRAMOS	
Líneas Divisorias y líneas de reducción de velocidad							IE promedio de marca	4.22
Tipo II							Calificación	Regular
Pasos Cebras, línea de pare, línea de ceda el paso								
Tipo III								
Líneas de prohibición de estacionarse								
Tipo IV								
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, números)								

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

En las siguientes fotografías se muestra la señalización vertical correspondiente al tramo10, dirección E-O.



Fotografía 4. Líneas divisoras de carril



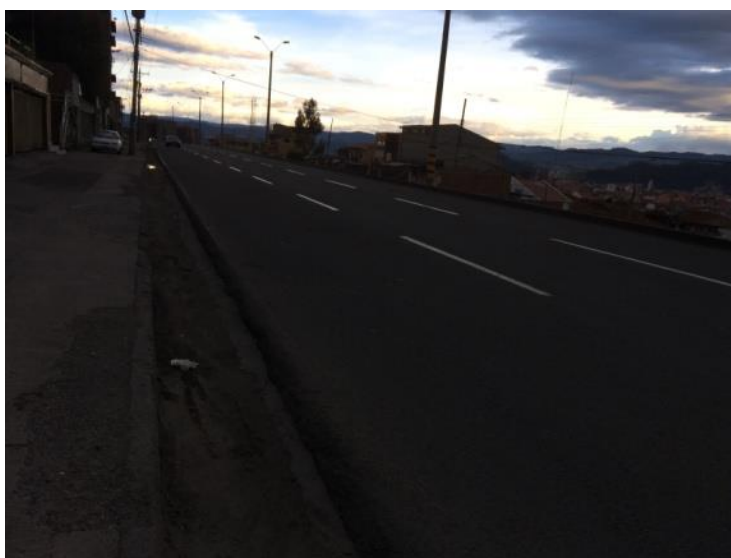
UNIVERSIDAD DE CUENCA
Fundada en 1867



Fotografía 5. Líneas de reducción de velocidad



Fotografía 6. Líneas de paso cebra y de pare



Fotografía 7. Líneas de prohibido estacionarse



Los resultados de la evaluación de la señalización horizontal se obtuvieron para cada subtramo y considerando el sentido de circulación de la vehicular como se muestra en la Tabla N°69.

Tabla 70 Resultados de la evaluación de la señalización horizontal del Tramo Calle Mariscal Lamar – Hospital del Río

EVALUACION DEL ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL			
TRAMO	SENTIDO DE LA VIA	IE PROMEDIO DE MARCA	ESTADO
1	S-N	5.56	Regular
	N-S	4.67	Regular
2	E-O	6.89	Regular
	O-E	6.00	Regular
3	E-O	5.56	Regular
	O-E	5.56	Regular
4	E-O	4.22	Regular
	O-E	6.44	Regular
5	E-O	5.56	Regular
	O-E	5.11	Regular
6	E-O	5.11	Regular
	O-E	4.67	Regular
7	E-O	6.89	Regular
	O-E	5.56	Regular
8	E-O	6.00	Regular
	O-E	4.22	Regular
9	E-O	4.67	Regular
	O-E	3.33	Mal
10	E-O	4.22	Regular
	O-E	2.89	Mal
11	E-O	2.67	Mal
	O-E	2.44	Mal

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

4.2.2.2.4 Resultados evaluación de la señal ética

Del análisis realizado a las señales verticales y horizontales, se puede establecer que existe gran deficiencia, del análisis comparativo que se realizó a las señales de parada bus, se denoto que estas no brindan la información necesaria debido que en la mayor parte del trayecto no se encuentra bien señalizada, lo cual provoca el irrespeto



a la señal por parte de los usuarios del sistema de transporte, y esto puede generar inseguridad a los mismos.

Con relación al análisis comparativo realizado a la señal de prohibido estacionar, se determinó que las señales horizontales se deben mejorar, ya que actualmente es casi inexistente y esto provoca el irrespeto constante a la misma.

Del análisis realizado a las señales de restricción de velocidad con respecto a lo establecido en la ley, se observó que actualmente estas proveen una información errada, ya que exceden los límites permitidos, esto provoca el irrespeto a las reglamentaciones vigentes en el Ecuador, es importante mejorar este aspecto dotando de la señal adecuada según las condiciones circundantes de la vía y de ser necesario implementar sistemas para regular la velocidad en la misma.

4.2.2.3 Análisis de Accidentes

De la información obtenida en el CSCC se realizó los análisis correspondientes a los accidentes de tránsito producidos en la Av. de las Américas en el periodo 2013 - 2017, este análisis se muestra a continuación.

4.2.2.3.1 Tipos de Accidentes en la Av. de las Américas

Para poder tener una idea de los accidentes que se suscitan en este tramo de la avenida es importante conocer los tipos de accidentes que se han generado en el periodo de análisis, en la tabla N° 71 se muestra la clasificación de los accidentes, en la cual se puede observar que no se identifica claramente el tipo de accidente, algunos de estos se pueden interpretar como iguales, si no se conoce correctamente la definición.

Entre choque, colisión y estrellamiento existen 601 accidentes registrados, los choque y estrellamientos que en términos de accidentes de tránsito tiene una misma

definición, la cual es el golpe entre dos vehículos en movimiento, tiene 551 accidentes registrados que el total de 857 representan sumados un 64.3%, la colisión se define como el golpe de un vehículo en movimiento con un objeto o vehículo en estado de reposo o sin movimiento, este del total representa un 5.8%, de igual manera existen otros tipos de accidentes que presentan similitudes en sus definiciones, es por esto que es importante tener clara la definición para que al momento de llenar el parte del accidentes se identifique claramente el tipo de accidente y no se vuelva una información falsa por el ingreso equivocado de la información, esto se puede mejorar con un formato que incluya correctamente estas los tipos de accidentes.

Tabla 71. Tipos de accidentes

TIPOS DE ACCIDENTES	AÑOS					Total, general	Porcentajes
	2013	2014	2015	2016	2017		
Arrollamiento	2	1				3	0.4%
Atropello	41	29	24	12	13	119	13.9%
Caída de pasajeros	5	1	4	2		12	1.4%
Choques	110	110	79	72	69	440	51.3%
Colisión	16	10	11	6	7	50	5.8%
Estrellamiento	32	25	14	21	19	111	13.0%
Otros	2	5	1	1	2	11	1.3%
Pérdida de pista	6	28	8	13	12	67	7.8%
Rozamiento	8	6	12	7	4	37	4.3%
Volcamiento	3		1	2	1	7	0.8%
Total general	225	215	154	136	127	857	100%

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

4.2.2.3.2 Causas de los Accidentes en la Av. de las Américas

Es importante conocer a más del tipo de accidente las causas de los mismo, esto no servirá para identificar cuales se pueden dar por falta de seguridad vial, en la tabla N° 72 se muestra las causas de los accidentes ocurridos y la cantidad de cada uno de estos en el periodo de 5 años, de los cuales el de mayor relevancia por la cantidad que se han producido es por imprudencia del conductor con un total de 398 accidentes, en el grafico N° 4 se muestra en porcentajes la incidencia de los accidentes y se puede observar que el de mayor incidencia es por imprudencia del conductor que representa

un 46% del total de accidentes, además se observa que el levantamiento de información es deficiente ya que la causa catalogada como indeterminada representa un 21.1% del total de accidentes, esto debe mejorar para poder tener una mejor información que facilite la toma de decisiones que disminuyan los accidentes.

Tabla 72. Accidentes en la Av. de las Américas, Tramo calle Mariscal Lamar - Hospital del Río periodo 2013 - 2017

CAUSAS DE ACCIDENTES	AÑOS					Total general
	2013	2014	2015	2016	2017	
Embriaguez del conductor	44	27	20	24	19	134
Embriaguez del peatón	6	4	3	1	3	17
Exceso de velocidad	10	8	9		3	30
Factor vial					1	1
Fallas mecánicas	2	1		1		4
Fortuito	1	2	1	2		6
Impericia del conductor	4	2	1		1	8
Imprudencia del conductor	103	97	70	63	65	398
Imprudencia del peatón	9	7	4	2	2	24
Indeterminado	30	49	37	37	28	181
Irrespeto señalización	15	16	8	6	5	50
Otros	1	1	1			3
Sin Dato		1				1
Total	225	215	154	136	127	857

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

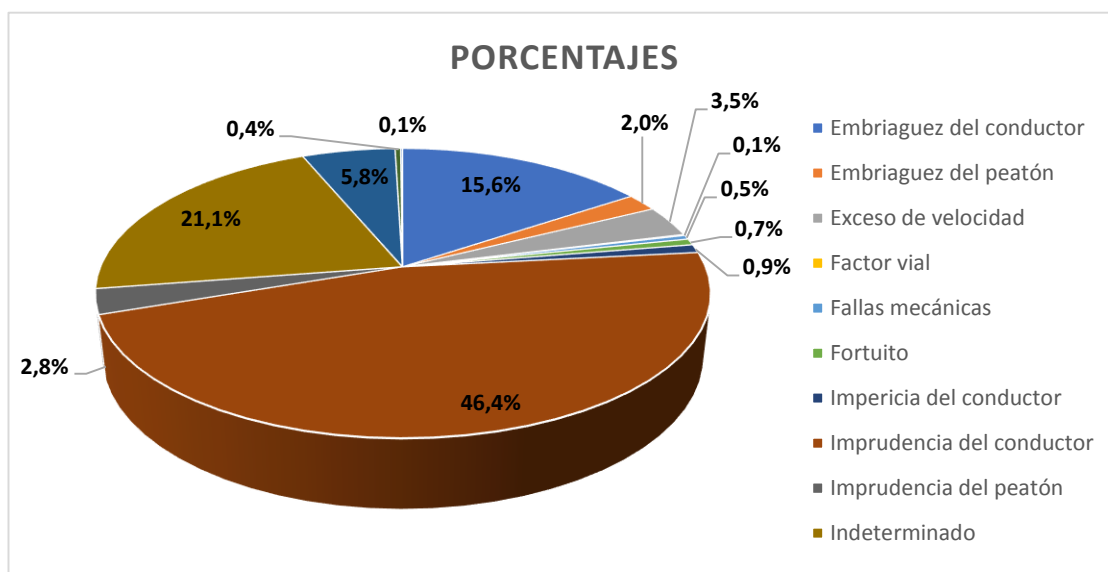


Gráfico 4. Porcentajes de accidentes en el tramo de análisis
Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

4.2.2.3.3 Relación tipos vs causas de los accidentes

Es importante relacionar las causas de los accidentes con los tipos de accidentes, esto facilitará la interpretación de las estadísticas y permitirá identificar de manera más objetiva los accidentes que pueden ser producto de aspectos faltantes en la seguridad vial, en la tabla N° 73 se muestra esta relación, en la cual se puede observar que el exceso de velocidad y la imprudencia del peatón son las causas a las cuales se puede atribuir falencias en la seguridad vial, de los 857 accidentes registrados en los 5 años de análisis 54 representan a estas dos causas que en porcentajes representa 6.30%, un valor muy bajo en relación a otras causas de accidentes

Tabla 73. Relación Causas/Tipo de accidentes

CAUSAS DE LOS ACCIDENTES	TIPOS DE ACCIDENTES	AÑOS					Total general
		2013	2014	2015	2016	2017	
Embriaguez del conductor	Atropello	1					1
	Caída de pasajeros	1					1
	Choques	25	14	14	9	8	70
	Colisión	6	3		4	3	16
	Estrellamiento	9	4	3	7	4	27
	Otros		1			1	2
	Pérdida de pista		4	2	3	2	11
	Rozamiento	1	1	1	1		4
	Volcamiento	1				1	2
Embriaguez del peatón	Atropello	6	4	3	1	3	17
Exceso de velocidad	Atropello	5	2	1			8
	Choques	3	5	7		3	18
	Colisión	1	1				2
	Estrellamiento	1		1			2
Factor vial	Otros					1	1
Fallas mecánicas	Estrellamiento	2					2
	Pérdida de pista		1				1
	Volcamiento				1		1

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe



Continuación Tabla 73. Relación Causas/Tipo de accidentes

Fortuito	Caída de pasajeros			1			1
	Choques				1		1
	Estrellamiento		1		1		2
	Otros	1					1
	Pérdida de pista		1				1
Impericia del conductor	Atropello		1				1
	Choques	1	1				2
	Colisión	2		1		1	4
	Estrellamiento	1					1
Imprudencia del conductor	Arrollamiento	2					2
	Atropello	14	8	7	4	4	37
	Caída de pasajeros	3	1	2	1		7
	Choques	58	69	44	48	53	272
	Colisión	6	4	7			17
	Estrellamiento	11	5	2	3	3	24
	Otros	1	2				3
	Pérdida de pista	1	4		3	1	9
	Rozamiento	6	4	8	3	4	25
	Volcamiento	1			1		2
Imprudencia del peatón	Atropello	9	7	4	1	2	23
	Otros				1		1
Indeterminado	Atropello	5	6	9	5	4	29
	Caída de pasajeros			1	1		2
	Choques	11	9	6	9		35
	Colisión			2	2	3	7
	Estrellamiento	7	15	8	10	12	52
	Otros			1			1
	Pérdida de pista	5	18	6	7	9	45
	Rozamiento	1	1	3	3		8
	Volcamiento	1		1			2
Irrespeto señalización	Atropello	1	1		1		3
	Choques	12	12	8	5	5	42
	Colisión	1	2				3
	Estrellamiento	1					1
	Otros		1				1
Otros	Caída de pasajeros	1					1
	Colisión			1			1
	Otros		1				1
Sin Dato	Arrollamiento		1				1
Total general		225	215	154	136	127	857

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

4.2.2.3.4 Muertes por accidentes en la Av. de las Américas

Es importante analizar la cantidad de accidente fatales que se han su citado dentro de la Av. de las Américas para según esto establecer medidas futuras que ayuden a reducir estas estadísticas.

Del total de accidentes contabilizados en el periodo de tiempo, los que han producido muertes son muy pocos llegando a tener en los 5 años de análisis 9 accidentes con fallecidos, en la tabla N° 74, se muestra estos datos.

Tabla 74. personas fallecidas y accidentes de tránsito

Tipo de Accidente	Vehículo Involucrado	2013	2014	2015	2016	2017	Total general
Atropello/ arrollamiento	Automóvil			1			1
	Bus		1			2	3
	Camioneta					1	1
	Todoterreno				1	1	2
	Motocicleta		1				1
	Sin dato						
Choque	Motocicleta				1		1
	Sin Dato						
Total general			2	1	2	4	9

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

4.2.2.3.5 Resultados del diagnóstico a los accidentes

Del diagnóstico a los accidentes en la Av. de las Américas se puede determinar que en su mayoría se deben al factor humano, ya que el mayor porcentaje de accidentes se debe a imprudencias del conductor, con este precepto es necesario implementar medidas que ayuden a mermar estas estadísticas, sin embargo, es importante que por parte de la empresa encargada de la señalización vial en la ciudad de cuenca se deberá implementar medidas que ayuden como lo son, campañas de concientización para que respeten las normas de tránsito, tanto de conductor como de peatones.



Cabe recalcar que al no ser representativo los accidentes de tránsito por exceso de velocidad en relación con otros que tiene una mayor representación, se debe generar programas dirigidos hacia la ciudadanía para que se conozca las causas de la mayor parte de los accidentes dentro de la ciudad, y de esta manera generar programas que ayuden a concientizar a los conductores para conseguir disminuir estos datos estadísticos.

Del total de 857 accidentes producidos en la vía 9 son con desenlace fatal , lo que nos indica que es muy reducido, sin embargo se debe propender los esfuerzos a que este tipo de accidentes no se produzcan ya que la pérdida de una vida tiene un costo social elevado y es imposible subsanar estas pérdidas.

4.2.2.4 Análisis de velocidades en la vía

Para comenzar este tema es importante mencionar que la Av. de las Américas, por su configuración geométrica se pueden alcanzar velocidades superiores a las permitidas en la ley, por esto, para realizar el levantamiento de la información seguimos el método plantado en el capítulo III, como primer paso a seguir debido a los extenso del tramo de análisis, realizaremos la división en subtramos que faciliten una mejor comprensión de las condiciones de la avenida y con esto poder encaminar correctamente el estudio.

4.2.2.4.1 Determinación de las zonas de estudio

Analizaremos cada uno de los 11 subtramos y determinaremos en cuales deberíamos realizar los estudios de velocidades considerando los siguientes parámetros:

- Geometría de la vía como pendientes y longitud.
- Seguridad para los peatones.



- Proyectos de construcción planteados.
- Riesgo en implementación de métodos restrictivos de velocidad.

En la tabla N 75 en la última columna se muestra el análisis realizado para determinar los puntos donde realizaremos el estudio.

Tabla 75 . Determinacion de zonas donde se realizara el estudio de velocidades

TRAMO	INTERSECCIONES	CONFLICTOS		ASPECTOS GEOMETRICOS		ANALISIS PARA DETERMINACION DE VELOCIDADES DE CIRCULACION
		CAUSAS	CONSECUENCIAS	PENDIENTE	LONGITUD (km)	
Tramo 1 Hospital del Río- Av. España (distribuidor puente Fabián Alarcón)	Av. de las Américas y Av. 24 de mayo, Av. Gonzales Suarez, Av. San Pablo del Lago, Av. España	Falta de carril exclusivo para giros que permiten la salida de la Av. de las Américas	Frenado repentino y brusco, congestionamiento o en horas pico	2.89	1.8	-Es un tramo extenso en el cual en el medio del tramo existe un semáforo que regula la velocidad
						- La pendiente genera incremento de velocidad
						- Debido a la longitud del tramo sin restricciones, se pueden alcanzar velocidades altas
						- Existe una parada de bus lo cual produce disminución de velocidad por parte de los buses
						- No existe pasos exclusivos para las personas, los peatones cruzan la avenida el momento en el que el tráfico disminuye, poniendo en riesgo sus vidas

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe



Continuación Tabla 75. Determinación de zonas donde se realizara el estudio de velocidades

Tramo 2 Av. España (Puente Fabián Alarcón)- Av. Del Toril	Av. de las Américas y Av. del Toril	Gran cantidad de vehículos de ingreso y salida del parque industrial	Atascamientos, incremento en el tiempo de viaje en horas picos	2	0.9	- Este tramo se encuentra muy próximo al parque industrial
						- Las personas cruzan por medio de la vía ya que no Existe estructuras que den seguridad a los peatones al momento de cruzar
						- La longitud del tramo permite alcanzar velocidades superiores a las permitidas por ley
Tramo 3 Av. Del Toril- Calle de las Laderas	Av. de las Américas y Calle de las Laderas	Falta de carril exclusivo para giros, gran cantidad de buses interprovinciales	Disminución de tres carriles de circulación a dos carriles, congestión vehicular en horas picos	0.24	0.85	- Existe congestión vehicular
						- Según los planes operativos anuales, se va a realizar en la intersección una intervención para mejorar la transitabilidad
						- Las pendientes no favorecen al aumento de velocidad
Tramo 4 Calle de las Laderas- Calle Obispo Ordoñez Crespo	Av. de las Américas y calle Obispo Ordoñez Crespo	Gran afluencia de vehículos	Congestión vehicular, incremento en el tiempo de viaje en horas picos	4.86	0.35	- El tramo es muy corto como para alcanzar velocidades elevadas
						- Se puede mejorar la seguridad mediante el uso de señalética
Tramo 5 Calle Obispo Ordoñez Crespo- Calle Ocarina	Av. de las Américas y calle de la Ocarina	Gran afluencia de vehículos	Congestión vehicular, incremento en el tiempo de viaje en horas picos	1.33	0.45	- El tramo es muy corto como para alcanzar velocidades elevadas
						- Se puede mejorar la seguridad mediante el uso de señalética

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe



Continuacion Tabla 75. Determinacion de zonas donde se realizara el estudio de velocidades

Tramo 6 Calle Ocarina - calle Mariano Cueva.	Av. de las Américas y Av. Turuhuayco, Calle del Barrial Blanco	Vehículos que circulan hacia Miraflores y hacia el centro de la ciudad desde la Av. de las Américas	Demoras en los tiempos de viaje, dificultad en la circulación vehicular	4.78	0.9	-Es un tramo con una longitud considerable y se pueden alcanzar velocidades elevadas, sin embargo, por la disposición de la trayectoria, la cual no permite la visibilidad en todo momento, podría generar choques por alcance si se coloca dispositivos que restrinjan la velocidad
						- Según el Plan Operativo Anual se plantea el mejorar la intersección de la Av. Turuhuayco lo cual mejoraría la seguridad vial en la zona
Tramo 7 Calle Mariano Cueva- Av. Abelardo J. Andrade	Av. de las Américas y Calle Mariano Cueva	Vehículos que circulan hacia el centro de la ciudad desde la Av. de las Américas	Demoras en los tiempos de viaje	6.5	0.4	- La pendiente elevada permite alcanzar velocidades por encima del límite permitido, es necesario establecer la velocidad de circulación ya que al ser un tramo corto los tiempos de reacción y frenado podrían no ser suficientes provocando accidentes por alcance
Tramo 8 Av. Abelardo J. Andrade- Calle Tarqui	Av. de Las Américas y calle Luis Cordero	Vehículos que utilizan esta intercesión para ir a las instituciones educativas cercanas	Congestionamiento vehicular, dificultad de circulación en horas pico.	0.8	0.5	- Zona con instituciones educativas
						- se está construyendo un paso elevado para la seguridad de los peatones
						- Existe control en las intersecciones con semáforo
						- La pendiente es muy baja y la distancia corta como para alcanzar grandes velocidades
						-Se puede mejorar la seguridad vial mediante la colocación de señal ética

**Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe**

Continuacion Tabla 75. Determinacion de zonas donde se realizara el estudio de velocidades

Tramo 9 Calle Tarqui-Av. Héroes de Verdeloma	Av. de Las Américas y Av. del Chofer, Calle Tarqui			3.78	0.45	- El tramo es muy corto como para alcanzar velocidades elevadas
						- Se puede mejorar la seguridad mediante el uso de señal ética
Tramo 10 Av. Héroes de Verdeloma-Calle Daniel Alvarado	Av. de las Américas y Av. Héroes de Verdeloma	Vehículos que circulan hacia el sector del coliseo y centros educativos desde la Av. de las Américas	Disminución de tres carriles de circulación a dos carriles, dificultad en la circulación vehicular horas picos	0.38	1.05	-Es un tramo extenso y se pueden alcanzar velocidades elevada
						- La visibilidad permite al conductor saber en todo momento que se encuentra al frente
Tramo 11 Calle Daniel Alvarado-Calle Mariscal Lamar	Av. de las Américas y calle Daniel Alvarado, calle Alfonso Andrade y calle Mariscal Lamar			0.5	0.4	- El tramo es muy corto como para alcanzar velocidades elevadas
						- Se puede mejorar la seguridad mediante el uso de señal ética

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Del análisis realizado podemos establecer:

- Tramo 1.- Debido a lo extenso del tramo, a las pendientes, a las condiciones de seguridad debido a las paradas de bus y a la no existencia de métodos que regulen la velocidad, se necesita realizar estudios de velocidad en dos puntos:
 - Tramo 1.1 – Entre calle San Pablo del Lago y el Hospital del Rio.
 - Tramo 1.2 – Entre la calle San Pablo del Lago y Av. España (puente Fabian Alarcón).
- Tramo 2.- Debido a lo extenso del tramo sin reguladores de velocidad y a la



falta de protección para los peatones para cruzar la vía, se necesita realizar estudios de velocidad en dos puntos:

- Tramo 2 – Entre Av. España (Puente Fabian Alarcón) – Av. del Toril
- Tramo 3.- es un tramo corto, no permite alcanzar velocidades altas, existe el redondel que impide el trayecto continuo.
- Tramo 4.- es un tramo corto, no permite alcanzar velocidades altas
- Tramo 5.- es un tramo corto, no permite alcanzar velocidades altas
- Tramo 6.- es un tramo largo con una pendiente que permite alcanzar, sin embargo, al final del tramo existe el redondel que impide el trayecto continuo, además la configuración del trayecto podría ocasionar accidentes por los frenados bruscos, se debe implementar otras medidas para mejorar la seguridad vial.
- Tramo 7.- Debido a que es el tramo con mayor pendiente pueden alcanzar velocidades altas no existe protección para el cruce de los peatones se necesita realizar estudios de velocidad en dos puntos:
 - Tramo 7.- Debido a que es el tramo con mayor pendiente pueden alcanzar velocidades altas no existe protección para el cruce de los peatones se necesita realizar estudios de velocidad en dos puntos
- Tramo 8.- Tramo corto, se encuentra implementándose el paso a desnivel para peatones, se requiere mejorar la señalética para brindar seguridad a los usuarios
- Tramo 9.- Tramo corto, se requiere mejorar la señalética para brindar seguridad a los usuarios
- Tramo 10.- Tramo extenso, permite alcanzar velocidades altas en ambos sentidos, no existe medios que reduzcan la velocidad, se necesita medios



que regulen la velocidad

- Tramo 10.- Entre Av. Héroes de Verdeloma – Calle Daniel Alvarado
- Tramo 11.- Tramo corto, se requiere mejor la señal ética para brindar seguridad a los usuarios

Considerando esto se necesita realizar los estudios de velocidad en los 4 puntos descritos.

4.2.2.4.2 Determinación del Tamaño de la Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra partimos con los datos que se muestran en la tabla N° 76, con estos datos de partida siguiendo la formulación propuesta en el capítulo III, aplicamos la ecuación N° 12 para obtener el tamaño de la muestra.

Tabla 76. Datos para obtener el tamaño de la muestra

Datos			
Desviación estándar	σ	8.00	km/h
Nivel de Confianza	Z	95.00	%
Constante correspondiente al nivel de confianza deseado	k	1.96	Adim.
Error permitido	E	2.00	km/h
Constante correspondiente a la velocidad estadística deseada	U	1.04	Adim.

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

En función de estos datos y aplicando la formula descrita se obtiene el tamaño de la muestra el cual se presenta en la tabla N° 77.

Tabla 77. Tamaño de la muestra

Tamaño de la Muestra	N	95	Unidades
----------------------	---	----	----------

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

1.1.1.1.1 Muestreo

Para realizar el conteo de los vehículos utilizamos un método no invasivo, el cual consiste en establecer una distancia fija entre dos puntos, en nuestro caso 20 metros y cronometrar los vehículos que pasan, para poder realizar este conteo nos ayudamos de una cámara de video marca Sony Cybershot DFC, la coordenada de los puntos de control se muestra en la tabla N° 78.

Tabla 78. Puntos de conteos vehiculares

Numero	Latitud	Longitud
1	2°53'20.61"S	79° 0'47.26"O
2	2°53'5.79"S	79° 0'3.24"O
3	2°52'46.30"S	78°58'42.45"O
4	2°53'4.19"S	78°58'19.70"O
5	2°53'28.92"S	78°57'46.90"O

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

En la ilustración N° 22 se observa los lugares donde se realizó el estudio de velocidades.

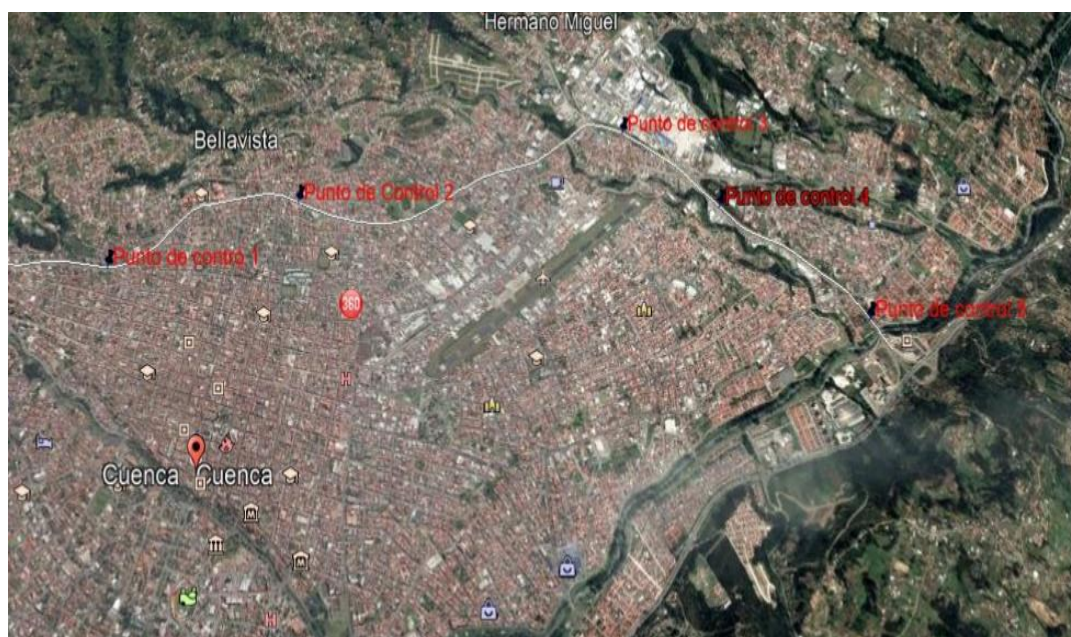


Ilustración 22. Localización de los puntos de control
Fuente: Google Maps



En promedio se contabilizo 180 vehículos por sentido en cada punto de control, con este dato por comprobación se calculará la constante K, la cual nos permitirá establecer si el tamaño de la muestra se mantiene dentro del nivel de confianza esperado, para esto partiremos con los datos mostrados en la tabla N° 79.

Tabla 79. Datos para recalcu de nivel de confianza

Datos			
Muestra medida	N	180	Unidades
Error permitido	E	2.00	km/h
Constante correspondiente a la velocidad estadística deseada	U	1.04	
Desviaron estándar	σ	8.00	km/h

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

La constante obtenida a partir del recalcu de nivel de confianza se muestra en la tabla N° 80.

Tabla 80. Constante K, recalculada

Constante correspondiente al nivel de confianza deseado	k	2.65	Adim
---------------------------------------------------------	---	------	------

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Este valor de $K=2.65$ equivale a un nivel de confianza de 99%, lo que nos garantiza que el estudio de velocidades presentara la confianza necesaria en los resultados obtenidos.

4.2.2.4.3 Estudio de velocidades

Una vez realizado el muestreo, procedemos a tabular los datos obtenidos y con esto determinamos las velocidades en los lugares establecidos, en ambos sentidos de la vía.

Tramo Entre calle San Pablo del Lago y el Hospital del Rio

Sentido este –oeste

En este tramo, las velocidades que van desde los 34.29 Km/h hasta las 72.73 Km/h como se muestra en la tabla N° 81, en la tabla N° 82 y el grafico N° 5 se establece que

existe un mayor número de vehículos que sobrepasan el límite de velocidad establecido para esta vía, la mayor cantidad de vehículos circulan entre el rango de 60 y 70 Km/h.

Tabla 81. Velocidades registradas en el Tramo 1.1 – Sentido E-O

Velocidad Mínimo	34.29	km/h
Velocidad Máximo	72.73	Km/h
Cantidad de datos	180.00	unidades
Rango	38.44	Km/h

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Tabla 82. Datos Estadísticos - Tramo 1.1 – Sentido E-O

Media	56.67	km/h
Mediana	61.81	km/h
Moda	68.57	km/h
Desviación estándar	12.38	km/h
Percentil 85 (P85)	69.23	km/h
Nivel de confianza (95.0%)	1.82	km/h

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

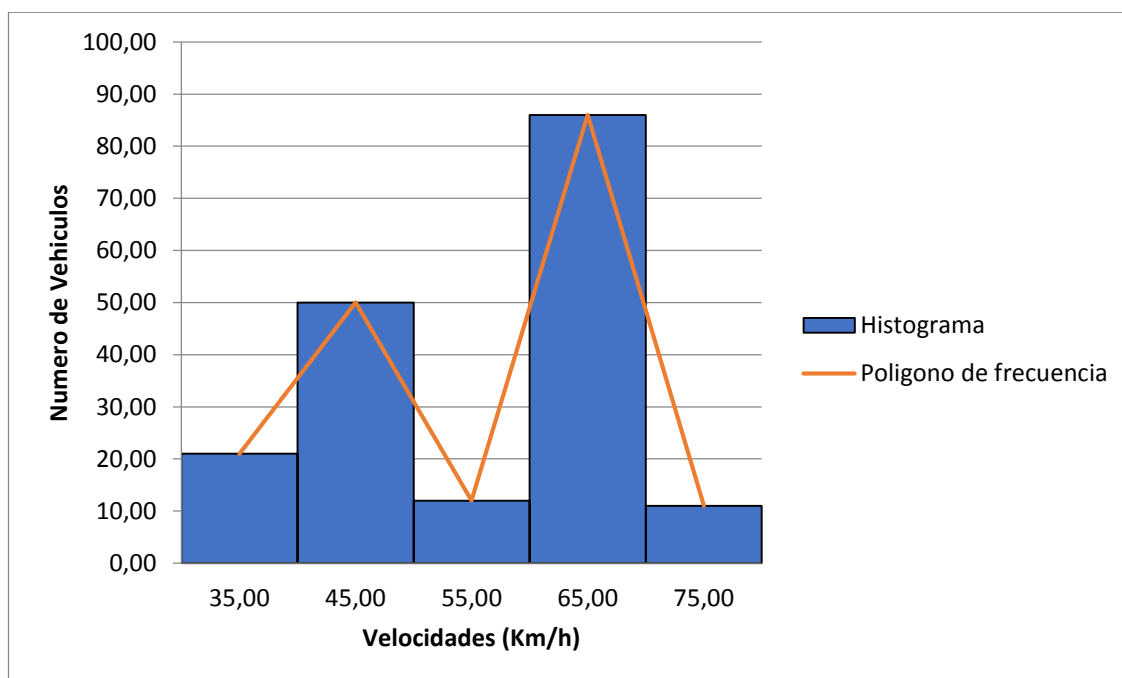


Gráfico 5. Histograma de frecuencias, tramo 1.1 – Sentido E-O

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

En este tramo, las velocidades que van desde los 37.89 Km/h hasta las 95.51 Km/h como se muestra en la tabla N° 83, en la tabla N° 84 y el grafico N°6 se establece que existe un mayor número de vehículos que sobrepasan el límite de velocidad establecido para esta vía, la mayor cantidad de vehículos circulan entre el rango de 70 y 80 Km/h.

Tabla 83. Velocidades registradas en el Tramo 1.1 – Sentido O-E

Velocidad Mínimo	37.89	km/h
Velocidad Máximo	93.51	Km/h
Cantidad de datos	180.00	unidades
Rango	55.62	Km/h

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Tabla 84. Datos Estadísticos - Tramo 1.1 – Sentido O-E

Media	65.08	km/h
Mediana	69.90	km/h
Moda	72.00	km/h
Desviación estándar	13.19	km/h
Percentil 85 (P85)	74.23	km/h
Nivel de confianza (95.0%)	1.94	km/h

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

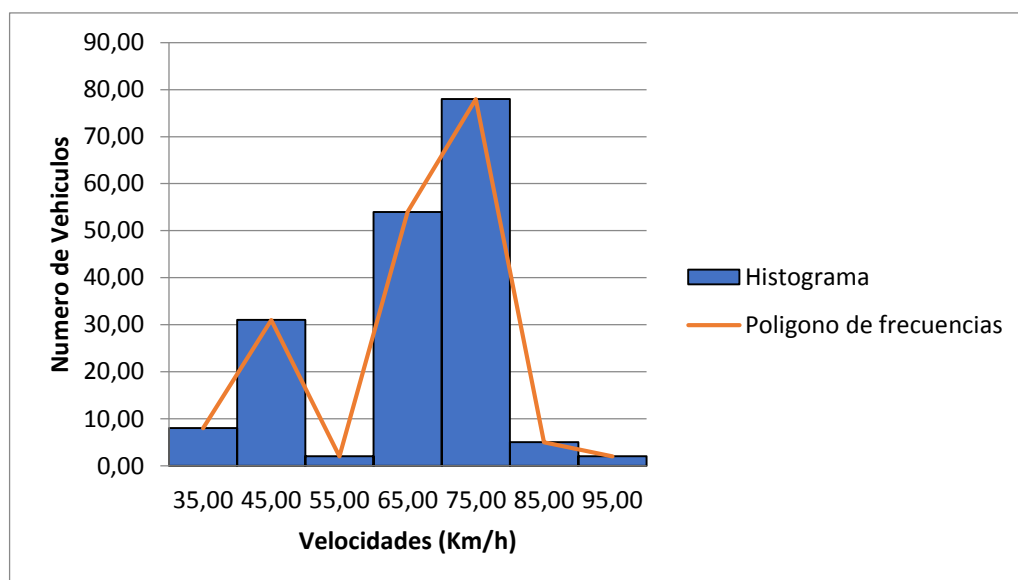


Gráfico 6. Histograma de frecuencias, tramo 1.1 – Sentido O-E

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe



Tramo 1.2 – Entre la calle San Pablo del Lago y Av. España (puente Fabian Alarcón)

Sentido este – oeste

En este tramo, las velocidades que van desde los 33.96 Km/h hasta las 85.71 Km/h como se muestra en la tabla N° 85, en la tabla N° 86 y el grafico N° 7 se establece que existe un mayor número de vehículos que sobrepasan el límite de velocidad establecido para esta vía, la mayor cantidad de vehículos circulan entre el rango de 40 y 50 Km/h, sin embargo como se puede visualizar en la gráfica N°4, existe una gran cantidad de vehículos que circulan en el rango comprendido entre 60 y 70 Km/h.

Tabla 85. Velocidades registradas en el Tramo 1.2 – Sentido E-O

Velocidad Mínimo	33.96	km/h
Velocidad Máximo	85.71	Km/h
Cantidad de datos	180.00	unidades
Rango	51.75	Km/h

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Tabla 86. Datos Estadísticos - Tramo 1.2 – Sentido E-O

Media	56.88	km/h
Mediana	59.02	km/h
Moda	69.90	km/h
Desviación estándar	12.15	km/h
Percentil 85 (P85)	69.90	km/h
Nivel de confianza (95.0%)	1.79	km/h

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

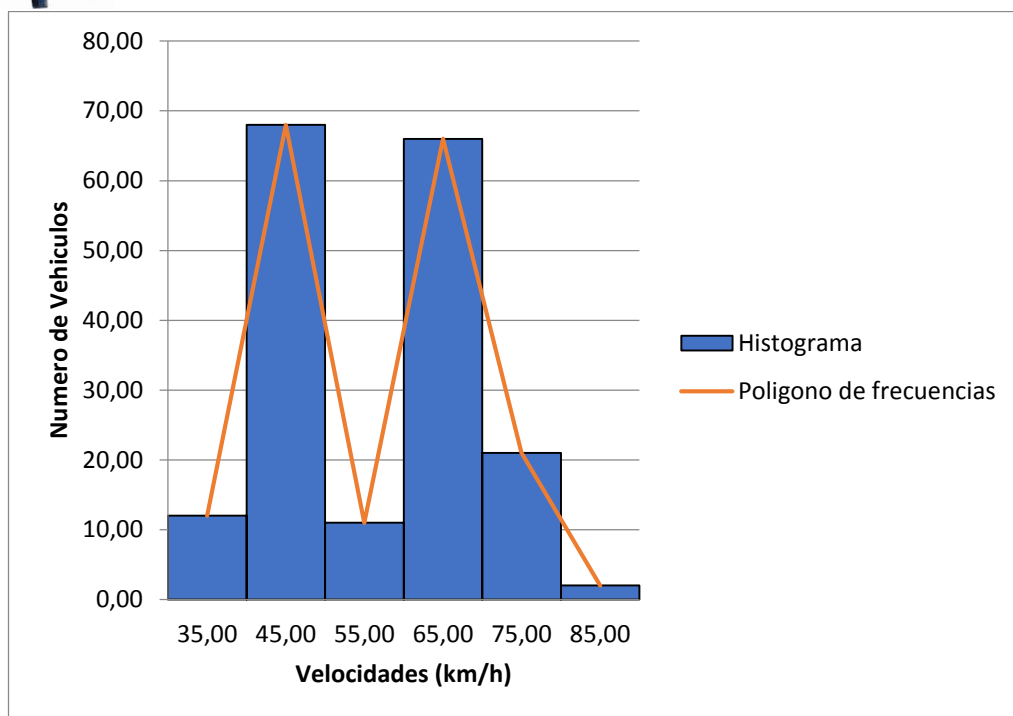


Gráfico 7. Histograma de frecuencias, tramo 1.2 – Sentido E-O
Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Sentido oeste – este

En este tramo, las velocidades que van desde los 37.50 Km/h hasta las 87.80 Km/h como se muestra en la tabla N° 87, en la tabla N° 88 y el grafico N°8 se establece que existe un mayor número de vehículos que sobrepasan el límite de velocidad establecido para esta vía, la mayor cantidad de vehículos circulan entre el rango de 60 y 80 Km/h.

Tabla 87. Velocidades registradas en el Tramo 1.2 – Sentido O-E

Velocidad Mínimo	37.50	km/h
Velocidad Máximo	87.80	Km/h
Cantidad de datos	180.00	unidades
Rango	50.30	Km/h

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Tabla 88. Datos Estadísticos - Tramo 1.2 – Sentido O-E

Media	63.88	km/h
Mediana	68.57	km/h
Moda	71.29	km/h
Desviación estándar	11.84	km/h
Percentil 85 (P85)	72.73	km/h
Nivel de confianza (95.0%)	1.74	km/h

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

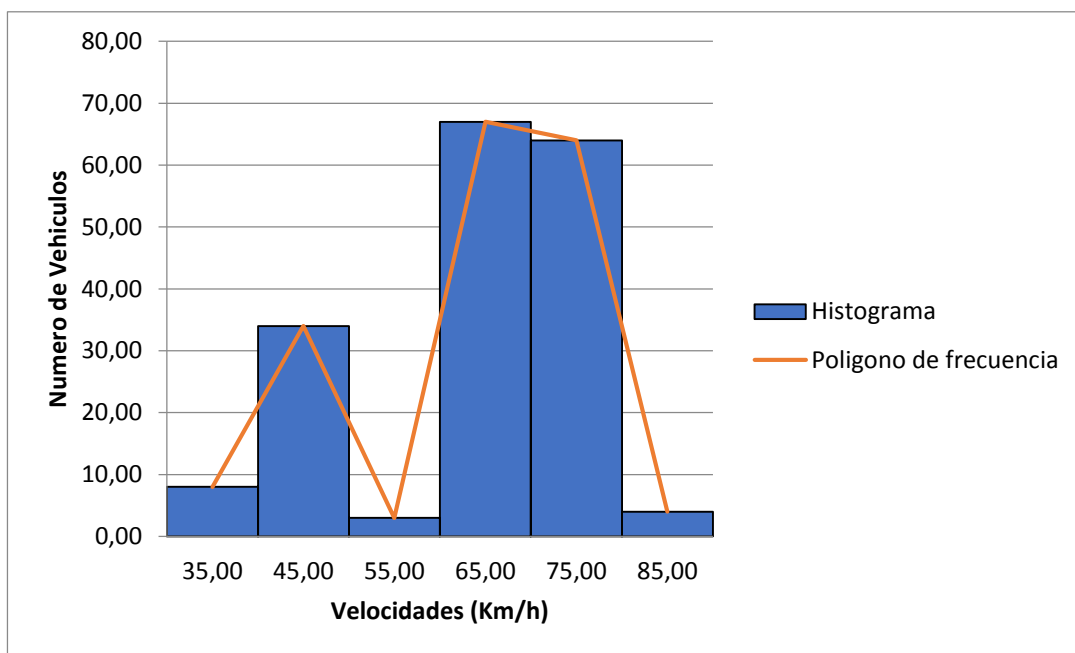


Gráfico 8. Histograma de frecuencias, tramo 1.2 – Sentido O-E

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Tramo 2 – Entre Av. España (Puente Fabian Alarcón) – Av. del Toril

Sentido este – oeste

En este tramo, las velocidades que van desde los 37.50 Km/h hasta las 87.80 Km/h como se muestra en la tabla N° 89, en la tabla N° 90 y el grafico N° 9 se establece que existe un mayor número de vehículos que sobrepasan el límite de velocidad establecido para esta vía, la mayor cantidad de vehículos circulan entre el rango de 60 y 70 Km/h.

Tabla 89. Velocidades Máximas y mínimas registradas en el Tramo 2 – Sentido E-O

Velocidad Mínimo	35.64	km/h
Velocidad Máximo	73.47	Km/h
Cantidad de datos	179.00	unidades
Rango	37.83	Km/h

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Tabla 90. Datos Estadísticos, Media, Mediana, Moda - Tramo 2 – Sentido E-O

Media	59.50	km/h
Mediana	63.16	km/h
Moda	67.29	km/h
Desviación estándar	10.67	km/h
Percentil 85 (P85)	69.23	km/h
Nivel de confianza(95.0%)	1.57	km/h

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

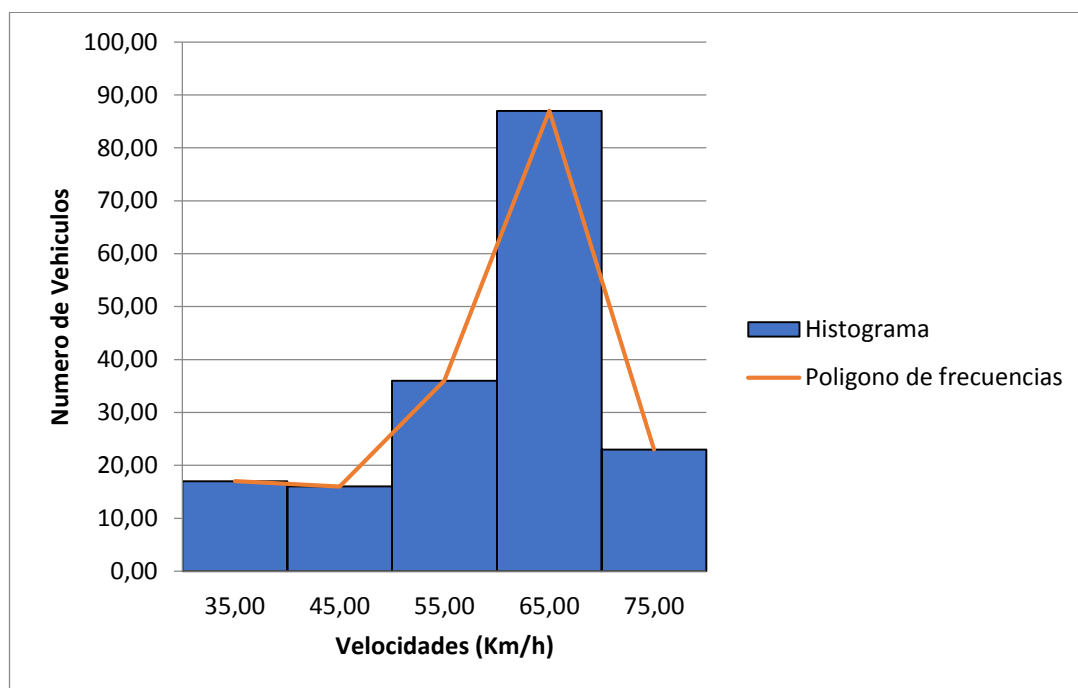


Gráfico 9. Histograma de frecuencias, tramo 2 – Sentido E-O

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Sentido oeste – este

En este tramo, las velocidades que van desde los 37.50 Km/h hasta las 87.80 Km/h como se muestra en la tabla N° 91, en la tabla N° 92 y el gráfico N° 10 se establece

que existe un mayor número de vehículos que sobrepasan el límite de velocidad establecido para esta vía, la mayor cantidad de vehículos circulan entre el rango de 70 y 80 Km/h.

Tabla 91. Velocidades registradas en el Tramo 2 – Sentido O-E

Velocidad Mínimo	38.30	km/h
Velocidad Máximo	87.80	Km/h
Cantidad de datos	180.00	unidades
Rango	49.50	Km/h

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Tabla 92. Datos Estadísticos - Tramo 2 – Sentido O-E

Media	69.41	km/h
Mediana	71.29	km/h
Moda	72.00	km/h
Desviación estándar	9.89	km/h
Percentil 85 (P85)	74.23	km/h
Nivel de confianza(95.0%)	1.46	km/h

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

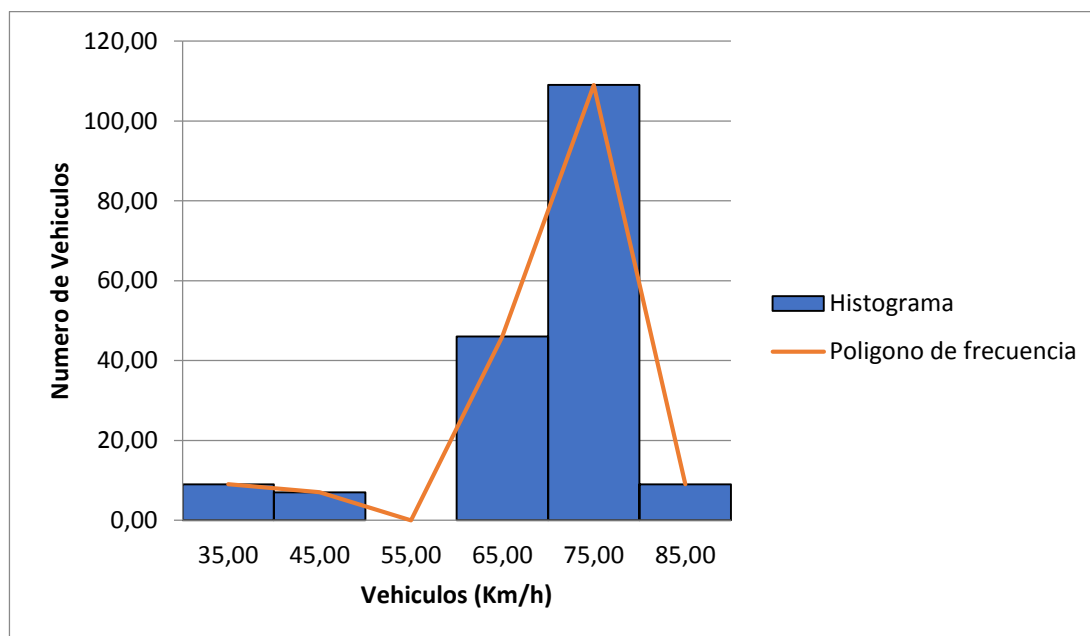


Gráfico 10. Histograma de frecuencias, tramo 2 – Sentido O-E

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Tramo 7 – Entre calle Mariano Cueva – Av. Abelardo J. Andrade

En este tramo, las velocidades que van desde los 33.80 Km/h hasta las 69.23 Km/h como se muestra en la tabla N° 93, en la tabla N° 94 y el grafico N° 11 se establece que existe un número considerable de vehículos que sobrepasan el límite de velocidad establecido para esta vía, sin embargo, la mayor cantidad de vehículos circulan por debajo del límite de velocidad en el rango de 40 y 50 Km/h.

Tabla 93. Velocidades Máximas y mínimas registradas en el Tramo 7 – Sentido E-O

Velocidad Mínimo	33.80	km/h
Velocidad Máximo	69.23	Km/h
Cantidad de datos	180.00	unidades
Rango	35.43	Km/h

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Tabla 94. Datos Estadísticos, Media, Mediana, Moda - Tramo 7 – Sentido E-O

Media	48.20	km/h
Mediana	41.74	km/h
Moda	40.22	km/h
Desviación estándar	11.24	km/h
Percentil 85 (P85)	64.29	km/h
Nivel de confianza (95.0%)	1.65	km/h

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

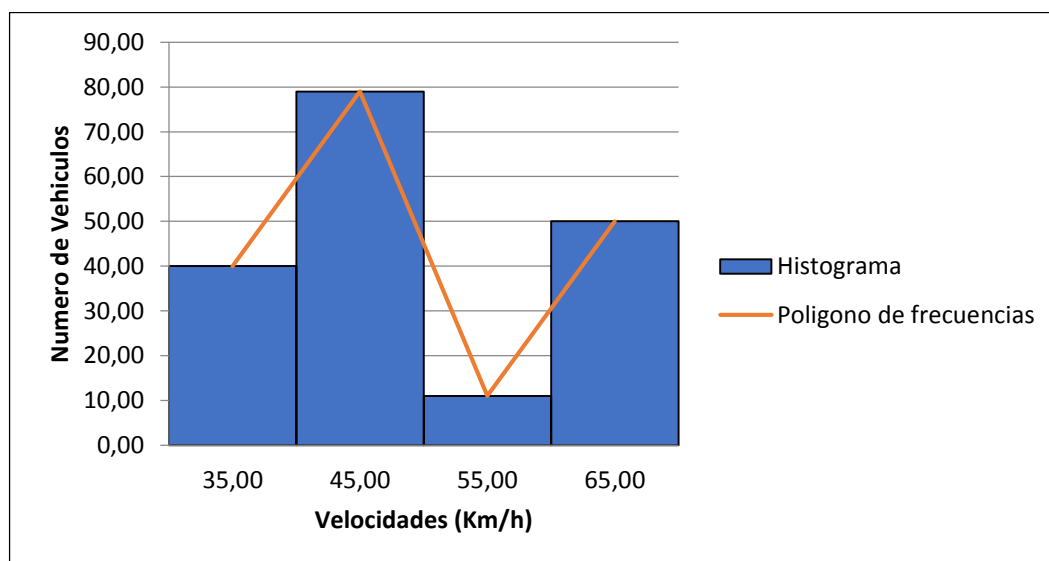


Gráfico 11. Histograma de frecuencias, tramo 7 – Sentido E-O

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Sentido oeste – este

En este tramo, las velocidades que van desde los 36.00 Km/h hasta las 92.31 Km/h como se muestra en la tabla N° 95, en la tabla N° 96 y el grafico N° 12 se establece que existe un mayor número de vehículos que sobrepasan el límite de velocidad establecido para esta vía, la mayor cantidad de vehículos circulan entre el rango de 60 y 80 Km/h.

Tabla 95. Velocidades registradas en el Tramo 7 – Sentido O-E

Velocidad Mínimo	36.00	km/h
Velocidad Máximo	92.31	Km/h
Cantidad de datos	181.00	unidades
Rango	56.31	Km/h

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Tabla 96. Datos Estadísticos - Tramo 7 – Sentido O-E

Media	66.86	km/h
Mediana	69.90	km/h
Moda	71.29	km/h
Desviación estándar	12.52	km/h
Percentil 85 (P85)	79.10	km/h
Nivel de confianza (95.0%)	1.84	km/h

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

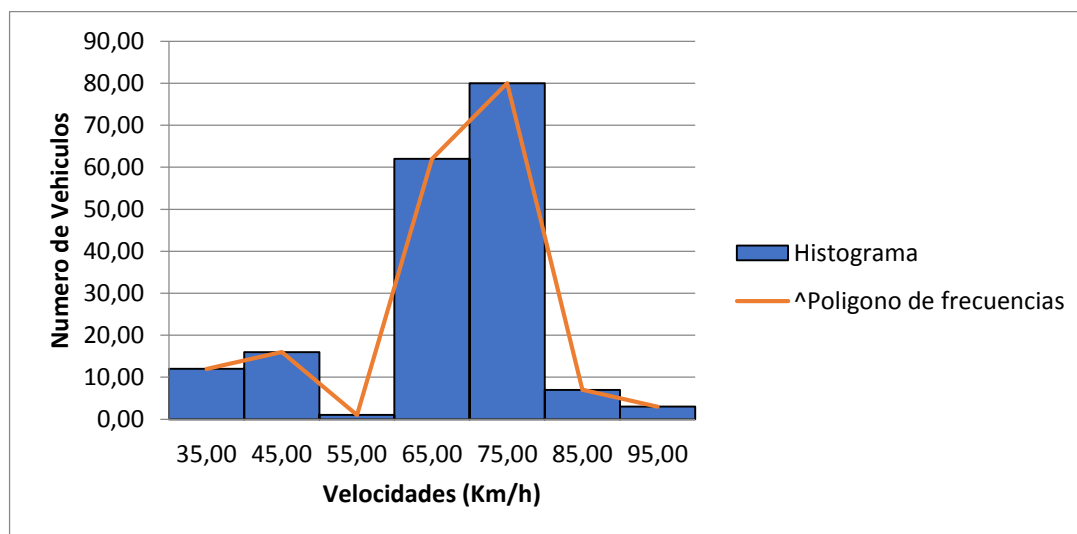


Gráfico 12. Histograma de frecuencias, tramo 7 – Sentido O-E

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Tramo 10 – Entre Av. Héroes de Verdeloma – Calle Daniel Alvarado

Sentido este – oeste

Este tramo, las velocidades que van desde los 34.78 Km/h hasta las 98.63 Km/h como se muestra en la tabla N° 97, en la tabla N° 98 y el grafico N° 13 se muestran que, aunque existen vehículos que sobrepasan el límite de velocidad establecido, la mayoría de estos circulan velocidades de entre 30 – 50 km/h.

Tabla 97. Velocidades Máximas y mínimas registradas en el Tramo 7 – Sentido E-O

Velocidad Mínimo	34.78	km/h
Velocidad Máximo	98.63	Km/h
Cantidad de datos	180.00	unidades
Rango	63.85	Km/h

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Tabla 98. Datos Estadísticos, Media, Mediana, Moda - Tramo 7 – Sentido E-O

Media	45.20	km/h
Mediana	43.11	km/h
Moda	45.00	km/h
Desviación estándar	7.37	km/h
Percentil 85 (P85)	49.32	km/h
Nivel de confianza(95.0%)	1.08	km/h

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

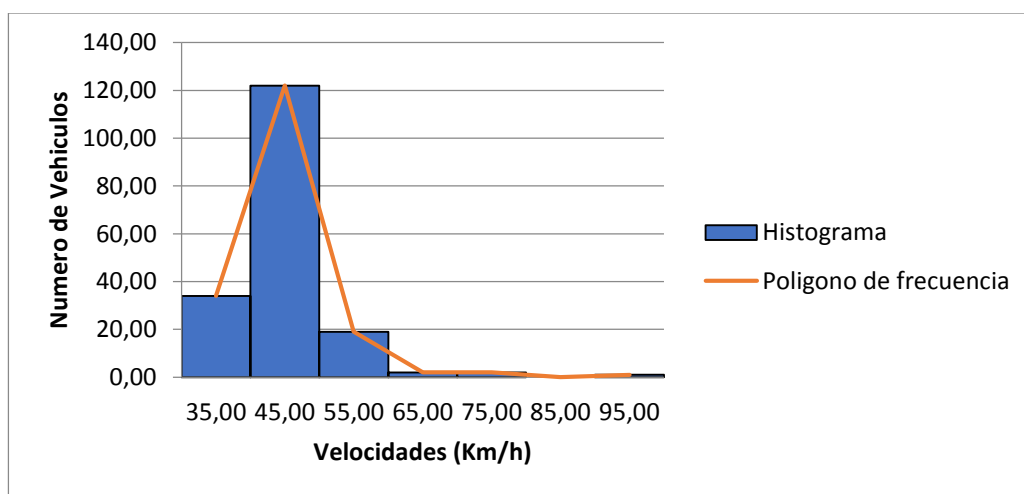


Gráfico 13. Histograma de frecuencias, tramo 7 – Sentido E-O

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

En este tramo, las velocidades que van desde los 33.64 Km/h hasta las 107.46 Km/h como se muestra en la tabla N° 99, en la tabla N° 100 y el grafico N° 14 se establece que existe un mayor número de vehículos que sobre pasan el límite de velocidad establecido para esta vía, la mayor cantidad de vehículos circulan entre el rango de 60 y 90 Km/h.

Tabla 99. Velocidades registradas en el Tramo 7 – Sentido O-E

Velocidad Mínimo	33.64	km/h
Velocidad Máximo	107.46	km/h
Cantidad de datos	180.00	unidades
Rango	73.82	km/h

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

Tabla 100. Datos Estadísticos, Media, Mediana, Moda - Tramo 7 – Sentido O-E

Media	73.03	km/h
Mediana	72.00	km/h
Moda	72.00	km/h
Desviación estándar	12.21	km/h
Nivel de confianza(95.0%)	1.80	km/h
Percentil 85 (P85)	83.72	km/h

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe

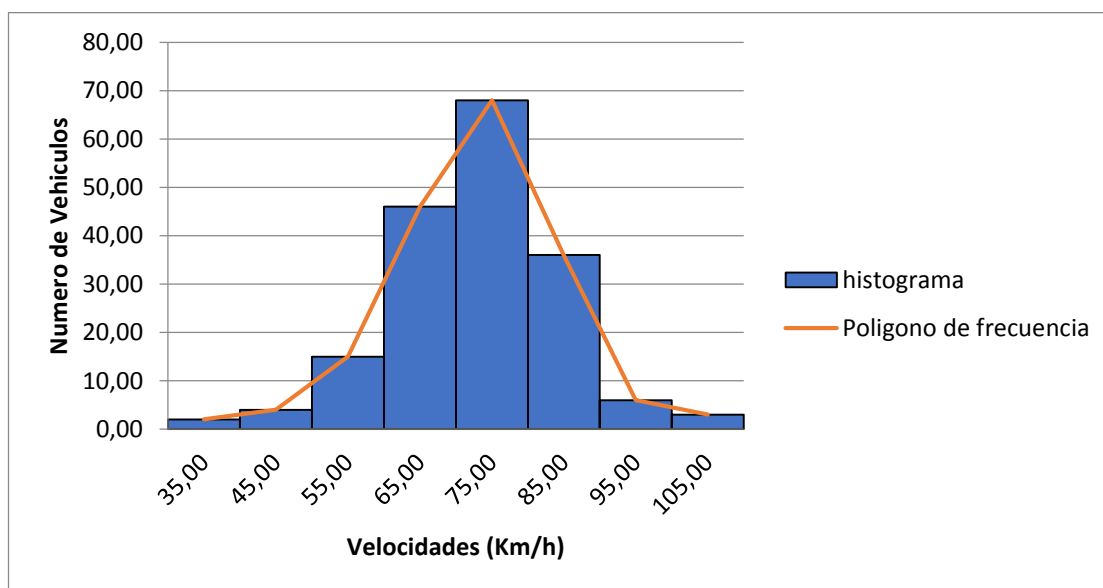


Gráfico 14. Histograma de frecuencias, tramo 7 – Sentido O-E

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe



4.2.2.4.4 Resultados del estudio de velocidades

Del estudio de velocidades realizado se constató que debido a la configuración geométrica de la Av. de las Américas, los vehículos que transitan exceden el límite de velocidad permitido en todos los puntos analizados, es necesario implementar medidas que garanticen la disminución de la velocidad por parte de los usuarios.

Consideramos importante que en estos sectores se realice la implementación de fotoradares acompañado de la señalética necesaria para mejorar las condiciones de seguridad de la misma.

4.2.2.5 Propuesta para mejorar la seguridad vial en la Av. de las Américas.

La propuesta será integral a los parámetros analizados, y se realizará en función a las necesidades en cada tramo, vendrá acompañado de un presupuesto general para estimar el costo de este, a continuación se detalla las acciones a tomar para mejorar la seguridad vial en la Av. de las Américas, entre la calle Mariscal Lamar y el sector del hospital del Río.

4.2.2.5.1 Señalización horizontal

En el tramo de análisis de la Av. de las Américas se debe mejorar la señal horizontal, en todo lo que respecta marcas de vía, con esto se conseguirá mejorar la información existente en la vía hacia los usuarios, también es importante delimitar correctamente las zonas de paradas de bus para que los usuarios sepan correctamente la zona de exclusividad y así los vehículos particulares no interrumpan estas zonas, con esto se conseguirá mejorar la seguridad de los usuarios del sistema de transporte.

Para esto se debe seguir las normas estipuladas en el reglamento técnico ecuatoriano la norma RTE INEN 004-2:2011 – Señalización Vial Parte 2 – Señalización



Horizontal, en la cual se especifica todo lo referente a la pintado de señales en la vía (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011).

4.2.2.5.2 Señalización Vertical

Se debe mejorar la señalética vertical ya que esta no corresponde a la especificidad por ley, según el artículo 191 del reglamento a la ley de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial el límite para vías urbanas es de 50 Km/h, sin embargo por razones de prevención y seguridad se podrán establecer límites menores.

En el artículo 193, se especifica que en aproximaciones a intersecciones no reguladas y en zonas escolares el límite máximo será de 30 Km/h, con un rango moderado de 35 km/h.

Con esta consideración de ley, hemos identificado las zonas y los lugares donde se deben colocar las señales de tránsito, para esto se debe seguir lo establecido en el reglamento técnico ecuatoriano para las dimensiones y formas de las señales (Normalización, 2011).

Como señales Regulatorias a colocar tenemos

- Límite de 50km/h; a lo largo de la avenida en ambos carriles, separadas cada 300 m, estas señales según la norma INEN establece de 60X60 cm, con un grado de reflectividad 3, en total se necesitan 54 señales.
- Límite de velocidad de 30 km/h; en la zona de la universidad católica, en el parque jacaranda, y en las aproximaciones a los redondeles, estas señales según la norma INEN establece de 60X60 cm, con un grado de reflectividad 3, en total se necesitan 12 señales.
- Señal de reduzca la velocidad, en las zonas de la universidad católica, en el parque jacaranda y en las aproximaciones a redondeles, estas señales según la



norma INEN establece de 90X120 cm, con un grado de reflectividad 3, en total se necesitan 11 señales.

- Señal de inicio y final de restricción de velocidad, en la zona de la universidad católica, en el parque jacaranda, estas señales según la norma INEN establece de 60X100 cm, con un grado de reflectividad 3, en total se necesitan 4 señales.
- Ceda el Paso; al ingreso de redondel, estas señales según la norma INEN establece de 75 cm, con un grado de reflectividad 3, en total se necesitan 8 señales
- Paradas de buses; en cada parada existente, estas señales según la norma INEN establece de 45x60 cm, con un grado de reflectividad 3, en total se necesitan 8 señales.
- Prohibido estacionar; como en toda la avenida se está prohibido el estacionarse, se colocará a 150 m de la señal de límite de velocidad, estas señales según la norma INEN establece de 60X60 cm, con un grado de reflectividad 3, en total se necesitan 54 señales.

Como señales Preventivas a colocar tenemos

- Peatones en la Vía; en la zona de la universidad católica, en el parque Miraflores y en el parque jacaranda, estas señales según la norma INEN establece de 60X60 cm, con un grado de reflectividad 3, en total se necesitan 6 señales.
- Señal de Niños, en zonas donde se advierte la posibilidad de presencia de niños, en el parque Miraflores y en el parque Jacaranda, estas señales según la norma INEN establece de 60X60 cm, con un grado de reflectividad 3, en total se necesitan 4 señales.



- Hospital, en la zona del hospital del rio, estas señales según la norma INEN establece de 60X60 cm, con un grado de reflectividad 3, en total se necesitan 2 señales.
- Redondeles; en los redondeles existentes, estas señales según la norma INEN establece de 60X60 cm, con un grado de reflectividad 3, en total se necesitan 8 señales
- Zona controlada por Radar, en los 5 puntos donde se emplazarán estos dispositivos, estas señales según la norma INEN establece de 90X120 cm, con un grado de reflectividad 3, en total se necesitan 10 señales.

Como señales Informativas a colocar tenemos

- En los redondeles para mostrar los sectores a los que conduce cada salida, se colocaran próximo a cada intersección para indicar el destino de cada salida, se necesitan 4 señales, las dimensiones de estas señales son de 120x90 cm.
- En las intersecciones importantes para indicar el sector al que conduce la calle que interseca esta avenida, en la salida hacia la autopista, en la intersección con la av. España, y en la intersección con la Av. Gonzales Suarez, se necesita 2 señales, las dimensiones de estas señales son de 120x90 cm.

Es importante tener todas estas señales para facilitar a la información de los usuarios y que la transitabilidad de peatones y vehículos sea más segura.

4.2.2.5.3 Otros elementos para mejorar la seguridad vial

En los lugares donde el estudio de velocidades indico que el límite de velocidad es vulnerado es importante la colocación de medios restrictivos de velocidad, para esto



contemplamos la colocación de foto radares, los cuales deberán estar acompañados de toda la señal vertical necesaria para advertir de estas medidas.

4.2.2.5.4 Presupuesto para la propuesta.

El presupuesto contempla todas las medidas que son necesarias implementar para mejorar las condiciones de seguridad en la Av. de las Américas, este se presenta en la tabla N° 101.

Tabla 101. Presupuesto para implementar las mejoras en la seguridad vial

PRESUPUESTO						
Ítem	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
1		SEÑALIZACION HORIZONTAL				37958.4
1.001	543157	Señal ética Horizontal delimitación de carriles amarillo ancho = 15 cm	ml	8000	1.03	8240
1.002	543154	Señal ética Horizontal delimitación de carriles blanca ancho = 15 cm	ml	24000	1.03	24720
1.003	543159	Señal ética Horizontal delimitación de parada de bus blanco	u	10	14.74	147.4
1.004	543160	Señal ética Horizontal paso cebra blanco ancho = 30 cm	ml	900	5.39	4851
2		SEÑALIZACION VERTICAL				19119.5
2.001	543161	Señal ética vertical 120x90 Incluye colocación	u	27	136.1	3674.7
2.002	543155	Señal ética vertical 60x60 Incluye colocación	u	140	95.3	13342
2.003	543162	Señal ética vertical 60x100 Incluye colocación	u	4	108.5	434
2.004	543163	Señal ética vertical 75 Incluye colocación	u	8	109.7	877.6
2.005	543164	Señal ética vertical 45x60 Incluye colocación	u	8	98.9	791.2
3		OTRAS MEDIDAS				264065.6
3.001	560077	suministro e Instalación de foto radar	u	10	26406.56	264065.6
SUBTOTAL						321143.5
		IVA			12.00%	38537.22
TOTAL						359680.72

Elaborado por: Ing. Mauricio Amoroso
Ing. Enrique Quishpe



Capítulo V

5 Conclusiones

5.1 Conclusiones

- Se realizó el diagnóstico al manejo de la información de los accidentes de tránsito por parte de la EMOV- EP, considerando el levantamiento, procesamiento y reporte de la información y se constató que aun que se siguen normas y reglamentos legales enmarcados en las leyes del país, existen deficiencias que producen que se pierda información valiosa, es por esto que por parte del equipo de trabajo se establecen medidas a tomar en consideración para mejorar este proceso.
- Se considera la implementación de un parte de accidentes, en el cual se levante toda la información relevante del accidente, esta información deberá ser procesada y para esto la empresa deberá contar con un especialista en tránsito para generar una base de datos que permita tomar medidas para mejorar las condiciones de seguridad vial, además se generen programas encaminados a disminuir estas estadísticas.
- Se presentó una propuesta económica que permita referenciar el total de la inversión que deberá realizar la empresa para mejorar su modelo de gestión en cuanto al levantamiento, procesamiento y reporte de la información.
- Del diagnóstico realizado a la EMOV – EP se obtuvieron, los cuales no fueron los necesarios, por este se tuvo que recurrir a otras instituciones que nos facilite información e los accidentes para poder realizar el diagnóstico a la seguridad vial, ya con estos datos y mediante levantamiento de información in situ se realizó el diagnóstico a la seguridad vial, en la cual se pudo constatar que existe deficiencia en la señalética existente, por lo cual es importante mejorar este



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Fundada en 1867

aspecto primordialmente, para esto se presentó un presupuesto referencial de la inversión que permita mejorar esta deficiencia

- De igual manera del estudio realizado este determino que es necesario colocar foto radares para restringir la velocidad de circulación en zonas donde es alto la incidencia en el irrespeto de esta norma.



BIBLIOGRAFIA

Consejo Nacional de Competencias. (2012). Resolución-006-CNC-2012.

Empresa Publica de de Tránsito y Transporte EMOV - EP. (2015). *Actualización del Plan Estratégico de la Empresa de Movilidad Tránsito Transporte y Seguridad Vial de Cuenca. EMOV - EP*. Cuenca.

Erazo, C., & Paz, S. (2013). *Estudio de la Velocidad de Operación de Autos, Buses y Camiones de dos ejes para la Evaluación de la Consistencia del Tramo de Vía comprendido entre los sectores El Tambor, Cobra Negra, Catambuco y la Salida Sur de la ciudad de Pasto Kilómetros 68 Al 83*.

Gobierno Autonomo Descentralizado de Cuenca. (2015). Plan de Movilidad y Espacio Públicos. *GAD CUENCA*.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). Reglamento Técnico Ecuatoriano - Señalización Vial. Parte 2. Señalización Horizontal.

Ley organica de transporte terrestre tránsito y seguridad vial. (2014). Asamblea Constituyente del Ecuador. *Ley 1*, 1-66.

Ministerio de Transporte y Obras Publicas. (2003). Normas de Diseño Geometrico de Carreteras, 475.

Ministerio de Transporte y Obras Publicas. (2013). Norma Ecuatoriana Vial. *NEVI-12*, 2A, 382.

Nicholas J, G., & Lester A, H. (2005). *Ingeniería de Tránsito y Carreteras* (Tercera Ed).

Normalizacion, I. E. de. (2011). REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO - Señalización Vial. Parte 1. Señalización Vertical.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Fundada en 1867

Rafael, C. y M. R., & James, C. G. (2007). *Ingeniería de Tránsito - Fundamentos y Aplicaciones*. (Alfaomega, Ed.) (Octava Edi).

Transportation Research Board. (2000). *Highway Capacity Manual*. Washington D.C: National Research Council.



ANEXO 1 Poblaciones para los años 2018 y 2038 en las aceras

En el presente anexo se muestra las poblaciones utilizadas para el cálculo del nivel de servicio de las aceras tanto para el año 2018 como para la proyección al año 2038.

Tabla 102 Población de la acera comprendida entre Av. Carlos Arizaga Vega - calle Eduardo Arias

TRAMO 2	SENTIDO	PEATONES AÑOS 2018	PEATONES AÑOS 2038
Av. Carlos Arizaga Vega - calle Eduardo Arias	Este - Oeste (Hacia la Av. Carlos Arizaga Vega)	79	115
	Oeste - Este (Hacia la Calle Eduardo Arias)	13	19

Tabla 103 Población de la acera comprendida entre Av. Carlos Arizaga Vega - calle Víctor Aguilar

TRAMO 3	SENTIDO	PEATONES AÑOS 2018	PEATONES AÑOS 2038
Av. Carlos Arizaga Vega - calle Víctor Aguilar	Este - Oeste (Hacia la Av. Carlos Arizaga Vega)	20	29
	Oeste - Este (Hacia la Calle Eduardo Arias)	22	32

Tabla 104 Población de la acera comprendida entre Av. Remigio Crespo - calle del Batán

TRAMO 1	SENTIDO	PEATONES AÑOS 2018	PEATONES AÑOS 2038
Av. Remigio Crespo - calle del Batán	Este - Oeste (Hacia la Av. Remigio Crespo)	32	47
	Oeste - Este (Hacia la calle del Batán)	24	35

Tabla 105 Población de la acera comprendida entre Av. Remigio Crespo - calle Amazonas

TRAMO 2	SENTIDO	PEATONES AÑOS 2018	PEATONES AÑOS 2038
Av. Remigio Crespo - calle Amazonas	Este - Oeste (Hacia la calle Amazonas)	23	33
	Oeste - Este (Hacia la Av. Remigio Crespo)	28	41



Tabla 106 Población de la acera comprendida entre calle Amazonas - calle Ecuador

TRAMO 3	SENTIDO	PEATONES AÑOS 2018	PEATONES AÑOS 2038
calle Amazonas - calle Ecuador	Este - Oeste (Hacia la calle Ecuador)	15	22
	Oeste - Este (Hacia la calle Amazonas)	38	56

Tabla 107 Población de la acera comprendida entre calle Ecuador - calle Trinidad y Tobago

TRAMO 4	SENTIDO	PEATONES AÑOS 2018	PEATONES AÑOS 2038
calle Ecuador - calle Trinidad y Tobago	Este - Oeste (Hacia la Calle Trinidad y Tobago)	38	56
	Oeste - Este (Hacia la calle Ecuador)	55	80

Tabla 108 Población de la acera comprendida entre calle Trinidad y Tobago - Av. México

TRAMO 5	SENTIDO	PEATONES AÑOS 2018	PEATONES AÑOS 2038
calle Trinidad y Tobago - Av. México	Este - Oeste (Hacia la Av. México)	52	76
	Oeste - Este (Hacia la Calle Trinidad y Tobago)	12	18

Tabla 109 Población de la acera comprendida entre calle Francisco Ascázubi - Calle Juan Pío Montufar

TRAMO 1	SENTIDO	PEATONES AÑOS 2018	PEATONES AÑOS 2038
calle Francisco Ascázubi - Calle Juan Pío Montufar	Este - Oeste (Hacia la calle Juan Pío Montufar)	9	13
	Oeste - Este (Hacia la calle Francisco Ascázubi)	16	24



Tabla 110 Población de la acera comprendida entre Calle Juan Pio Montufar - calle Juan Larrea

TRAMO 2	SENTIDO	PEATONES AÑOS 2018	PEATONES AÑOS 2038
Calle Juan Pio Montufar - calle Juan Larrea	Este - Oeste (Hacia la Calle Francisco Ascáubi)	33	48
	Oeste - Este (Hacia la Calle Juan Larrea)	9	13

Tabla 111 Población de la acera comprendida entre calle Nicolas de Rocha - calle Juan Larrea

TRAMO 1	SENTIDO	PEATONES AÑOS 2018	PEATONES AÑOS 2038
calle Nicolas de Rocha - calle Juan Larrea	Este - Oeste (Hacia la Av. Juan Larrea)	15	22
	Oeste - Este (Hacia la calle Nicolas de Rocha)	40	59



ANEXO 2 Poblaciones para los años 2018 y 2038 en los cruces

En el presente anexo se muestra las poblaciones utilizadas para el cálculo del nivel de servicio de los cruces tanto para el año 2018 como para la proyección al año 2038.

Tabla 112. Población utilizada para el cálculo del nivel de servicio del cruce en la parada de la Feria Libre

PARADA	SENTIDO	PEATONES AÑOS 2018	PEATONES AÑOS 2038
FERIA LIBRE	Norte - Sur	240	349
	Sur - Norte	312	455

Tabla 113. Población utilizada para el cálculo del nivel de servicio del cruce en la parada de la Av. México

PARADA	SENTIDO	PEATONES AÑOS 2018	PEATONES AÑOS 2038
AVENIDA MEXICO	Norte - Sur	43	62
	Sur - Norte	52	75

Tabla 114. Población utilizada para el cálculo del nivel de servicio del cruce en la parada de El Salado

PARADA	SENTIDO	PEATONES AÑOS 2018	PEATONES AÑOS 2038
EL SALADO	Norte - Sur	59	86
	Sur - Norte	23	34

Tabla 115. Población utilizada para el cálculo del nivel de servicio del cruce en la parada del Río Tarqui

PARADA	SENTIDO	PEATONES AÑOS 2018	PEATONES AÑOS 2038
RIO TARQUI	Norte - Sur	62	90
	Sur - Norte	48	70

ANEXO 3 Evaluación del índice de estado de la señalización vertical

En el presente anexo se muestra la evaluación realizada a las señales verticales, en cada uno de los tramos y en ambas direcciones.

Tabla 116. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 1, Sentido N-S

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL (IES)														
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS													
DE:	Hospital del Rio													
HASTA:	Puente Fabian Alarcón													
PROVINCIA:	AZUAY													
FECHA:	21/01/2018													
N	Grupos			Deterioros								Total (ptos)	IEV	Observación
	I	II	III	Vis.	Pos.	For.	Dec.	Des.	Suc.	Ret.				
1		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Ceda el paso (O-E)	
2		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (O-E)	
3		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Lim de velocidad (O-E), V=70 Km/h>lim permitido	
4		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (O-E)	
5			1	2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Señal de servicio (O-E), falta gasolinera	
6		1		10	10	10	6	4	10	10	60	8.57	No estacionarse (O-E)	
7		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No girar en U (O-E)	
8		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Límite de velocidad (O-E), V=40 Km/h	
9			1	10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Señales diagramáticas (O-E)	
10			1	10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Señales diagramáticas (O-E)	
11		1		10	10	10	9	10	10	10	69	9.86	Límite de velocidad (O-E), V=40 Km/h	
12		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Lim de velocidad (O-E), V=70 Km/h>lim permitido	
13		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Parada de bus (O-E)	
TOTAL	0	10	3	42	42	42	41	42	42	42				
GRUPO I					Formulas								PC10.00 PC28.24 PC37.33	
Señales Preventivas					$EIV = \frac{Total\ de\ Puntos}{N\ de\ deterioros}$									
GRUPO II					$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$									
Señales Reglamentarias					$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$									
GRUPO III					EVALUACION POR TRAMOS									
Señales Informativas														
					IES (Ptos)		CASO		CALIFICACION					
					3.94		B		BIEN					
Letras rojas cuando la señal sea valorado con el mínimo puntaje.														
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.														
Resaltado de color celeste, cuando la señal de límite de velocidad > 50 km/h.														



Tabla 117. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 1, Sentido S-N

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL (IES)													
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS												
DE:	Hospital del Rio												
HASTA:	Puente Fabian Alarcón												
PROVINCIA:	AZUAY												
FECHA:	21/01/2018												
N	Grupos			Deterioros							Total (ptos)	IEV	Observación
	I	II	III	Vis.	Pos.	For.	Dec.	Des.	Suc.	Ret.			
1		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Reduzca la velocidad(E-O)
2		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (E-O)
3		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Lim de velocidad (E-O), V=70 Km/h>lim permitido
4	1			2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Zona de derrumbes a la derecha (E-O), falta
5		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (E-O)
6		1		6	10	10	10	10	10	10	66	9.43	No girar en U (E-O), tapado por las ramas
7	1			2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Zona de derrumbes a la derecha (E-O), falta
8			1	6	10	10	10	10	10	10	66	9.43	Señales diagramáticas (E-O), tapado por ramas
9		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (E-O)
10		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Parada de bus (E-O) falta colocar
11		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Lim de velocidad (E-O), V=70 Km/h>lim permitido
12		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (E-O)
TOTAL	2	9	1	72	80	80	80	80	80	80			
GRUPO I						Formulas						PC12.00 PC27.27 PC39.43	
Señales Preventivas						$EIV = \frac{Total\ de\ Puntos}{N\ de\ deterioros}$							
GRUPO II						$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$							
Señales Reglamentarias						$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$							
GRUPO III												EVALUACION POR TRAMOS IES (Ptos)CASO 5.07A CALIFICACION MAL	
Señales Informativas													
Letras rojas cuando la señal sea valorado con el mínimo puntaje.													
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.													
Resaltado de color celeste, cuando la señal de límite de velocidad > 50 km/h.													



Tabla 118. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 2, Sentido O-E

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL (IES)																			
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS																		
DE:	Puente Fabian Alarcón																		
HASTA:	Av. el Toril																		
PROVINCIA:	AZUAY																		
FECHA:	21/01/2018																		
N	Grupos			Deterioros							Total (ptos)	IEV	Observación						
	I	II	III	Vis.	Pos.	For.	Dec.	Des.	Suc.	Ret.									
1	1			10	10	10	6	10	10	10	66	9.43	Cruce (O-E)						
2	1			10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Límite de velocidad (O-E), V=25 Km/h						
3	1			10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Cruce (O-E)						
4	1			10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Límite de velocidad (O-E), V=25 Km/h						
5		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Parada de bus (O-E) falta colocar						
6		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Límite de velocidad (O-E), falta colocar						
7		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (O-E)						
8		1		10	10	10	6	2	10	10	58	8.29	No estacionarse (O-E)						
9			1	10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Señales diagramáticas (O-E)						
10		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Parada de bus (O-E) falta colocar						
11		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (O-E)						
12	1			10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Distancia en m(O-E)						
13		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No girar en U (O-E)						
14	1			10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Distancia en m(O-E)						
TOTAL	6	7	1	96	96	96	88	88	96	96									
GRUPO I						Formulas						PC1 9.90 PC2 6.33 PC3 10.00							
Señales Preventivas						$EIV = \frac{Total\ de\ Puntos}{N\ de\ deterioros}$													
GRUPO II						$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$													
Señales Reglamentarias						$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$													
GRUPO III						EVALUACION POR TRAMOS													
Señales Informativas														IES (Ptos)		CASO		CALIFICACION	
														8.85		A		EXCELENTE	
Letras rojas cuando la señal se a valorado con el mínimo puntaje.																			
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.																			
Resaltado de color celeste, cuando la señal de límite de velocidad > 50 km/h.																			



Tabla 119. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 2, Sentido E-O

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL (IES)													
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS												
DE:	Puente Fabian Alarcón												
HASTA:	Av. el Toril												
PROVINCIA:	AZUAY												
FECHA:	21/01/2018												
N	Grupos			Deterioros							Total (ptos)	IEV	Observación
	I	II	III	Vis.	Pos.	For.	Dec.	Des.	Suc.	Ret.			
1		1		10	10	10	10	10	6	6	62	8.86	Ceda el paso (E-O)
2	1			10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Cruce (E-O)
3	1			10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Límite de velocidad (E-O), V=25 Km/h
4			1	10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Señales diagramaticos (E-O)
5		1		6	10	10	10	10	10	10	66	9.43	Parada de bus (E-O) , oculta por las ramas
6	1			10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Aproximacion a redondel (E-O)
7	1			10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Aproximación a redondel (E-O)
8	1			10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Niños (E-O)
9	1			2	10	10	10	10	10	10	62	8.86	Angostamiento de la via derecha (E-O), señal oculta
10	1			10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Niños (E-O)
11		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (E-O)
12		1		10	10	10	6	4	10	10	60	8.57	No estacionarse (E-O)
13		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Parada de bus (E-O) falta colocar
14		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Lim de velocidad (E-O), V=70 Km/h> lim permitido
TOTAL	7	6	1	112	124	124	120	118	120	120			
GRUPO I						Formulas						PC1 9.84 PC2 6.81 PC3 10.00	
Señales Preventivas						$EIV = \frac{Total\ de\ Puntos}{N\ de\ deterioros}$							
GRUPO II Señales Reglamentarias						$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$							
GRUPO III Señales Informativas						$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$							
Señales Informativas						EVALUACION POR TRAMOS							
						IES (Ptos)		CASO		CALIFICACION			
						8.96		A		EXCELENTE			
Letras rojas cuando la señal se a valorado con el mínimo puntaje.													
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.													
Resaltado de color celeste, cuando la senal de límite de velocidad > 50 km/h.													



Tabla 120. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 3, Sentido O-E

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL (IES)															
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS														
DE:	Av. el Toril														
HASTA:	Las Laderas														
PROVINCIA:	AZUAY														
FECHA:	20/01/2018														
N	Grupos			Deterioros							Total (ptos)	IEV	Observacion		
	I	II	III	Vis.	Pos.	For.	Dec.	Des.	Suc.	Ret.					
1		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Parada de bus (O-E)		
2		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (O-E)		
3	1			10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Aproximacion a redondel (O-E)		
4	1			10	10	10	10	7	10	10	67	9.57	Metros (O-E)		
5		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Paso cebra (O-E)		
6		1		10	10	10	10	7	6	6	59	8.43	Ceda el paso (O-E)		
TOTAL	2	4	0	60	60	60	60	54	56	56					
GRUPO I						Formulas						PC1 9.79 PC2 9.61 PC3 0.00			
Señales Preventivas						$EIV = \frac{Total\ de\ Puntos}{N\ de\ deterioros}$									
GRUPO II						$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$									
Señales Reglamentarias						$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$									
GRUPO III						EVALUACION POR TRAMOS									
Señales Informativas															
						IES (Ptos)		CASO		CALIFICACION					
						7.78		D		EXCELENTE					
Letras rojas cuando la señal se a valorado con el mínimo puntaje.															
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.															
Resaltado de color celeste, cuando la senal de limite de velocidad > 50 km/h.															



Tabla 121. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 3, Sentido E-O

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL (IES)													
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS												
DE:	Av. el Toril												
HASTA:	Las Laderas												
PROVINCIA:	AZUAY												
FECHA:	20/01/2018												
N	Grupos			Deterioros							Total (ptos)	IEV	Observacion
	I	II	III	Vis.	Pos.	For.	Dec.	Des.	Suc.	Ret.			
1		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Paso cebra (E-O)
2		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Parada de bus (E-O)
3		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Lim de velocidad (E-O), V=60 Km/h> lim permitido
4		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (E-O)
5	1			10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Metros (E-O)
6	1			2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Existe solo el parante (E-O)
7		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Parada de bus (E-O)
8	1			10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Niños (E-O)
9		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Pare luz roja (E-O)
TOTAL	3	6	0	74	74	74	74	74	74	74			
GRUPO I						Formulas						PC17.33 PC28.67 PC30.00	
Señales Preventivas						$EIV = \frac{Total\ de\ Puntos}{N\ de\ deterioros}$							
GRUPO II						$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$							
Señales Reglamentarias						$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$							
GRUPO III													
Señales Informativas												EVALUACION POR TRAMOS	
						IES (Ptos)				CASO		CALIFICACION	
						6.27				D		BIEN	
Letras rojas cuando la señal se a valorado con el mínimo puntaje.													
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.													
Resaltado de color celeste, cuando la senal de limite de velocidad > 50 km/h.													



Tabla 122. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 4, Sentido O-E

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL (IES)																
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS															
DE:	Las Laderas															
HASTA:	Obispo Ordoñez Crespo															
PROVINCIA:	AZUAY															
FECHA:	20/01/2018															
N	Grupos			Deterioros							Total (ptos)	IEV	Observación			
	I	II	III	Vis.	Pos.	For.	Dec.	Des.	Suc.	Ret.						
1	1			10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Niños (O-E)			
2	1			10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Metros (O-E)			
TOTAL	2	0	0	20	20	20	20	20	20	20						
GRUPO I						Formulas							PC1 10.00 PC2 0.00 PC3 0.00			
Señales Preventivas						$EIV = \frac{Total\ de\ Puntos}{N\ de\ deterioros}$										
GRUPO II						$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$										
Señales Reglamentarias						$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$										
GRUPO III																
Señales Informativas											EVALUACION POR TRAMOS					
											IES (Ptos)		CASO		CALIFICACION	
											5.00		F		EXCELENTE	
Letras rojas cuando la señal se a valorado con el mínimo puntaje.																
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.																
Resaltado de color celeste, cuando la senal de limite de velocidad > 50 km/h.																



Tabla 123. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 4, Sentido E-O

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL (IES)														
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS													
DE:	Las Laderas													
HASTA:	Obispo Ordoñez Crespo													
PROVINCIA:	AZUAY													
FECHA:	20/01/2018													
N	Grupos			Deterioros							Total (ptos)	IEV	Observación	
	I	II	III	Vis.	Pos.	For.	Dec.	Des.	Suc.	Ret.				
1		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (E-O)	
2		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Parada de bus (E-O)	
3		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No girar en U(E-O)	
4		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Lim de velocidad (E-O), V=60km/h>lim permitido	
TOTAL	0	4	0	32	32	32	32	32	32	32				
GRUPO I					Formulas								PC1 0.00 PC2 8.00 PC3 0.00	
Señales Preventivas					$EIV = \frac{Total\ de\ Puntos}{N\ de\ deterioros}$									
GRUPO II					$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$									
Señales Reglamentarias					$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$									
GRUPO III														
Señales Informativas											EVALUACION POR TRAMOS			
											IES (Ptos)	CASO	CALIFICACION	
											2.40	G	BIEN	
Letras rojas cuando la señal se a valorado con el mínimo puntaje.														
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.														
Resaltado de color celeste, cuando la señal de límite de velocidad > 50 km/h.														

Tabla 124. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 5, Sentido O-E

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL (IES)																
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS															
DE:	Obispo Ordoñez Crespo															
HASTA:	Ocarina															
PROVINCIA:	AZUAY															
FECHA:	20/01/2018															
N	Grupos			Deterioros							Total (ptos)	IEV	Observación			
	I	II	III	Vis.	Pos.	For.	Dec.	Des.	Suc.	Ret.						
1		1		10	10	10	2	7	6	6	51	7.29	No estacionarse (O-E)			
2		1		10	10	10	6	7	6	6	55	7.86	Ceda el paso (O-E)			
3	1			10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Aproximación a redondel (O-E)			
4			1	10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Señales diagramáticos (O-E)			
5		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Parada de bus (O-E)			
6		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Límite de velocidad (O-E), V=60km/h			
TOTAL	1	4	1	60	60	60	48	54	52	52						
GRUPO I						Formulas										
Señales Preventivas						$EIV = \frac{Total\ de\ Puntos}{N\ de\ deterioros}$							PC1 10.00			
GRUPO II						$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$							PC2 8.79			
Señales Reglamentarias						$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$							PC3 10.00			
GRUPO III																
Señales Informativas										EVALUACION POR TRAMOS						
										IES (Ptos)		CASO		CALIFICACION		
										9.64		A		EXCELENTE		
Letras rojas cuando la señal se ha valorado con el mínimo puntaje.																
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.																
Resaltado de color celeste, cuando la señal de límite de velocidad > 50 km/h.																



Tabla 125. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 5, Sentido E-O

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL (IES)													
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS												
DE:	Obispo Ordoñez Crespo												
HASTA:	Ocarina												
PROVINCIA:	AZUAY												
FECHA:	20/01/2018												
N	Grupos			Deterioros							Total (ptos)	IEV	Observación
	I	II	III	Vis.	Pos.	For.	Dec.	Des.	Suc.	Ret.			
1		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (E-O)
2		1		10	10	10	6	7	6	6	55	7.86	No estacionarse (E-O)
3		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Parada de bus (E-O)
4		1		10	10	10	6	7	10	10	63	9.00	No girar en U (E-O)
5	1			10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Aproximación a redondel (E-O)
6			1	10	10	10	10	10	9	10	69	9.86	Señales diagramáticas (E-O)
TOTAL	1	4	1	60	60	60	52	54	55	56			
GRUPO I						Formulas						PC1 10.00 PC2 9.21 PC3 9.86	
Señales Preventivas						$EIV = \frac{Total\ de\ Puntos}{N\ de\ deterioros}$							
GRUPO II						$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$							
Señales Reglamentarias						$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$							
GRUPO III													
Señales Informativas						EVALUACION POR TRAMOS							
						9.74		A		EXCELENTE			
Letras rojas cuando la señal se ha valorado con el mínimo puntaje.													
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.													
Resaltado de color celeste, cuando la señal de límite de velocidad > 50 km/h.													

Tabla 126. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 6, Sentido O-E

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL (IES)															
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS														
DE:	Ocarina														
HASTA:	Mariano Cueva														
PROVINCIA:	AZUAY														
FECHA:	13/01/2018														
N	Grupos			Deterioros							Total (ptos)	IEV	Observación		
	I	II	III	Vis.	Pos.	For.	Dec.	Des.	Suc.	Ret.					
1		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Lim de velocidad (O-E), V=60km/h>lim permitido		
2		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Reduzca la velocidad (O-E), mancha de pintura		
3		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (O-E)		
4		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Límite de velocidad (O-E), V=60km/h		
5		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Doble vía (O-E)		
6		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (O-E)		
TOTAL	0	6	0	52	52	52	52	52	52	52					
GRUPO I						Formulas						PC1 0.00 PC2 8.67 PC3 0.00			
Señales Preventivas						$EIV = \frac{Total\ de\ Puntos}{N\ de\ deterioros}$									
GRUPO II Señales Reglamentarias						$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$									
						$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$									
GRUPO III Señales Informativas						EVALUACION POR TRAMOS									
														IES (Ptos)	
						2.60		G		EXCELENTE					
Letras rojas cuando la señal se ha valorado con el mínimo puntaje.															
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.															
Resaltado de color celeste, cuando la señal de límite de velocidad > 50 km/h.															



Tabla 127. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 6, Sentido E-O

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL (IES)													
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS												
DE:	Ocarina												
HASTA:	Mariano Cueva												
PROVINCIA:	AZUAY												
FECHA:	13/01/2018												
N	Grupos			Deterioros							Total (ptos)	IEV	Observación
	I	II	III	Vis.	Pos.	For.	Dec.	Des.	Suc.	Ret.			
1		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Reduzca la velocidad (E-O)
2		1		10	10	10	10	10	9	10	69	9.86	No estacionarse (E-O)
3	1			2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Área de juegos (E-O), falta ser colocada
4		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Lim de velocidad (E-O), V=60km/h>lim permitido
5		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Lim de velocidad (E-O), V=60km/h>lim permitido
6		1		10	10	10	10	7	10	10	67	9.57	No estacionarse (E-O)
7		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (E-O)
TOTAL	1	6	0	46	46	46	46	43	45	46			
GRUPO I						Formulas						PC1 2.00 PC2 7.24 PC3 0.00	
Señales Preventivas						$EIV = \frac{Total\ de\ Puntos}{N\ de\ deterioros}$							
GRUPO II						$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$							
Señales Reglamentarias													
GRUPO III						$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$							
Señales Informativas						EVALUACION POR TRAMOS							
						IES (Ptos)		CASO		CALIFICACION			
						3.17		D		MAL			
Letras rojas cuando la señal se ha valorado con el mínimo puntaje.													
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.													
Resaltado de color celeste, cuando la señal de límite de velocidad > 50 km/h.													



Tabla 128. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 7, Sentido O-E

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL (IES)													
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS												
DE:	Mariano Cueva												
HASTA:	Abelardo J. Andrade												
PROVINCIA:	AZUAY												
FECHA:	13/01/2018												
N	Grupos			Deterioros							Total (ptos)	IEV	Observación
	I	II	III	Vis.	Pos.	For.	Dec.	Des.	Suc.	Ret.			
1		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Límite de velocidad (E-O), falta colocar
2		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Lim de velocidad (E-O), V=60km/h> lim permitido
3		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (E-O), mancha de oxido en la placa
4		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (E-O), mancha de oxido en la placa
5		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (E-O), mancha de oxido en la placa
TOTAL	0	5	0	24	24	24	24	24	24	24			
GRUPO I						Formulas						PC1 0.00 PC2 6.8 PC3 0.00	
Señales Preventivas						$EIV = \frac{Total\ de\ Puntos}{N\ de\ deterioros}$							
GRUPO II						$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$							
Señales Reglamentarias						$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$							
GRUPO III													
Señales Informativas								EVALUACION POR TRAMOS					
						IES (Ptos)		CASO		CALIFICACION			
						2.04		D		MAL			
Letras rojas cuando la señal se ha valorado con el mínimo puntaje.													
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.													
Resaltado de color celeste, cuando la señal de límite de velocidad > 50 km/h.													



Tabla 129. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 7, Sentido E-O

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL (IES)														
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS													
DE:	Mariano Cueva													
HASTA:	Abelardo J. Andrade													
PROVINCIA:	AZUAY													
FECHA:	13/01/2018													
N	Grupos			Deterioros							Total (ptos)	IEV	Observación	
	I	II	III	Vis.	Pos.	For.	Dec.	Des.	Suc.	Ret.				
1		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Lim de velocidad (E-O), V=60km/h> lim permitido	
2		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (E-O), mancha de oxido en la placa	
3		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (E-O), mancha de oxido en la placa	
4	1			2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Área de juegos (O-E), falta por la cercanía de parque	
TOTAL	1	3	0	22	22	22	22	22	22	22				
GRUPO I						Formulas						PC1 2.00 PC2 7.33 PC3 0.00		
Señales Preventivas						$EIV = \frac{Total\ de\ Puntos}{N\ de\ deterioros}$								
GRUPO II						$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$								
Señales Reglamentarias														
						$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$								
GRUPO III														
Señales Informativas						EVALUACION POR TRAMOS								
						IES (Ptos)		CASO		CALIFICACION				
						3.20		D		MAL				
Letras rojas cuando la señal se ha valorado con el mínimo puntaje.														
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.														
Resaltado de color celeste, cuando la señal de límite de velocidad > 50 km/h.														



Tabla 130. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 8, Sentido O-E

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL (IES)													
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS												
DE:	Abelardo J. Andrade												
HASTA:	Tarqui												
PROVINCIA:	AZUAY												
FECHA:	13/01/2018												
N	Grupos			Deterioros							Total (ptos)	IEV	Observación
	I	II	III	Vis.	Pos.	For.	Dec.	Des.	Suc.	Ret.			
1		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Advertencia anticipada de escuela (O-E)
2		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Límite de velocidad (O-E);V=20km/h
3		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Límite de velocidad (O-E),V=50 km/h
4		1		10	10	10	6	10	10	10	66	9.43	No estacionarse (O-E)
TOTAL	0	4	0	32	32	32	28	32	32	32			
GRUPO I						Formulas						PC1 0.00 PC2 7.86 PC3 0.00	
Señales Preventivas						$EIV = \frac{Total\ de\ Puntos}{N\ de\ deterioros}$							
GRUPO II						$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$							
Señales Reglamentarias													
GRUPO III						$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$							
Señales Informativas						EVALUACION POR TRAMOS							
						IES (Ptos)		CASO		CALIFICACION			
						2.36		G		BIEN			
Letras rojas cuando la señal se ha valorado con el mínimo puntaje.													
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.													
Resaltado de color celeste, cuando la señal de límite de velocidad > 50 km/h.													



Tabla 131. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 8, Sentido E-O

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL (IES)													
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS												
DE:	Abelardo J. Andrade												
HASTA:	Tarqui												
PROVINCIA :	AZUAY												
FECHA:	13/01/2018												
N	Grupos			Deterioros							Total (ptos)	IEV	Observación
	I	II	III	Vis .	Pos .	For.	Dec .	Des .	Suc .	Ret .			
1		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No girar en U (isleta central (E-O))
2	1			10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Niños (E-O)
3	1			10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	km/h (E-O), V=25km/h
4		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Solo se encuentra el parante (E-O)
5		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (E-O)
6		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (E-O)
7		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (E-O)
8		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Advertencia anticipada de escuela (E-O), falta colocar
9		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Velocidad max de escuela (E-O), falta colocar
10		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Fin zona escolar (E-O)
TOTAL	2	8	0	68	68	68	68	68	68	68			
GRUPO I						Formulas						PC110 PC26 PC30.00	
Señales Preventivas						$EIV = \frac{Total\ de\ Puntos}{N\ de\ deterioros}$							
GRUPO II						$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$							
Señales Reglamentarias						$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$							
GRUPO III													
Señales Informativas												EVALUACION POR TRAMOS	
						IES (Ptos)		CASO		CALIFICACION			
						6.80		D		BIEN			
Letras rojas cuando la señal se ha valorado con el mínimo puntaje.													
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.													
Resaltado de color celeste, cuando la señal de límite de velocidad > 50 km/h.													



Tabla 132. Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 9, Sentido O-E

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL (IES)													
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS												
DE:	Tarqui												
HASTA:	Héroes de Verdeloma												
PROVINCIA:	AZUAY												
FECHA:	06/01/2018												
N	Grupos			Deterioros							Total (ptos)	IEV	Observación
	I	II	III	Vis.	Pos.	For.	Dec.	Des.	Suc.	Ret.			
1			1	10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Señales diagramáticas (O-E)
2		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (O-E)
3		1		10	10	10	6	10	10	10	66	9.43	No estacionarse (O-E)
4		1		10	10	10	6	10	10	10	66	9.43	No girar en U (isleta central (O-E))
5		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Falta señalización de lim de velocidad (O-E)
TOTAL	0	4	1	42	42	42	34	42	42	42			
GRUPO I						Formulas						PC1 0.00 PC2 7.71 PC3 10	
Señales Preventivas						$EIV = \frac{Total\ de\ Puntos}{N\ de\ deterioros}$							
GRUPO II						$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$							
Señales Reglamentarias						$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$							
GRUPO III													
Señales Informativas												EVALUACION POR TRAMOS	
						IES (Ptos)				CASO		CALIFICACION	
						4.31				B		EXCELENTE	
Letras rojas cuando la señal se ha valorado con el mínimo puntaje.													
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.													
Resaltado de color celeste, cuando la señal de límite de velocidad > 50 km/h.													



Tabla 133 Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 9, Sentido O-E

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL (IES)														
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS													
DE:	Tarqui													
HASTA:	Héroes de Verdeloma													
PROVINCIA:	AZUAY													
FECHA:	06/01/2018													
N	Grupos			Deterioros								Total (ptos)	IEV	Observación
	I	II	III	Vis.	Pos.	For.	Dec.	Des.	Suc.	Ret.				
1		1		10	10	10	6	10	10	10	66	9.43	No girar en U (isleta central (E-O))	
2		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Falta señalización de lim de velocidad (E-O)	
TOTAL	0	2	0	12	12	12	8	12	12	12				
GRUPO I						Formulas						PC10.00 PC25.71 PC30.00		
Señales Preventivas						$EIV = \frac{Total\ de\ Puntos}{N\ de\ deterioros}$								
GRUPO II						$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$								
Señales Reglamentarias						$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$								
GRUPO III														
Señales Informativas												EVALUACION POR TRAMOS		
						IES (Ptos)				CASO		CALIFICACION		
						1.71				G		MAL		
Letras rojas cuando la señal se a valorado con el mínimo puntaje.														
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.														
Resaltado de color celeste, cuando la senal de limite de velocidad > 50 km/h.														



Tabla 134 Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 10, Sentido E-O

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL (IES)														
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS													
DE:	Heroes de Verdeloma													
HASTA:	Calle Daniel Alvarado													
PROVINCIA:	AZUAY													
FECHA:	06/01/2018													
N	Grupos			Deterioros							Total (ptos)	IEV	Observacion	
	I	II	III	Vis.	Pos.	For.	Dec.	Des.	Suc.	Ret.				
1		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Lim de velocidad (O-E), V=60km/h > lim permitido	
2		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Prohibido girar a la derecha (O-E)	
TOTAL	0	2	0	12	12	12	12	12	12	12				
GRUPO I					Formulas							PC1 0.00 PC2 6 PC3 0		
Señales Preventivas					$EIV = \frac{Total\ de\ Puntos}{N\ de\ deterioros}$									
GRUPO II					$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$									
Señales Reglamentarias					$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$									
GRUPO III					EVALUACION POR TRAMOS									
Señales Informativas														
					IES (Ptos)		CASO		CALIFICACION					
					1.80		G		REGULAR					
Letras rojas cuando la señal se a valorado con el mínimo puntaje.														
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.														
Resaltado de color celeste, cuando la señal de límite de velocidad > 50 km/h.														



Tabla 135 Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 10, Sentido O-E

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL (IES)															
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS														
DE:	Héroes de Verdeloma														
HASTA:	Calle Daniel Alvarado														
PROVINCIA:	AZUAY														
FECHA:	06/01/2018														
N	Grupos			Deterioros							Total (ptos)	IEV	Observación		
	I	II	III	Vis.	Pos.	For.	Dec.	Des.	Suc.	Ret.					
1	1			2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Area de juegos (E-O), falta colocar		
2		1		10	10	10	6	10	10	10	66	9.43	No estacionarse (E-O)		
3		1		10	10	10	6	10	10	10	66	9.43	No estacionarse (E-O)		
4		1		10	10	10	10	7	10	10	67	9.57	No estacionarse (E-O)		
5		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	No estacionarse (E-O)		
6		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Lim de velocidad (E-O), V=60km/h> lim permitido		
TOTAL	1	5	0	44	44	44	36	41	44	44					
GRUPO I						Formulas							PC12.00 PC28.09 PC30		
Señales Preventivas						$EIV = \frac{Total\ de\ Puntos}{N\ de\ deterioros}$									
GRUPO II						$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$									
Señales Reglamentarias						$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$									
GRUPO III						EVALUACION POR TRAMOS IES (Ptos)CASO 3.43D								CALIFICACION MAL	
Señales Informativas															
Letras rojas cuando la señal se a valorado con el mínimo puntaje.															
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.															
Resaltado de color celeste, cuando la senal de limite de velocidad > 50 km/h.															



Tabla 136 Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 11, Sentido E-O

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL (IES)														
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS													
DE:	Calle Daniel Alvarado													
HASTA:	Mariscal Lamar													
PROVINCIA:	AZUAY													
FECHA:	06/01/2018													
N	Grupos			Deterioros							Total (ptos)	IEV	Observación	
	I	II	III	Vis .	Pos.	For.	Dec.	Des.	Suc.	Ret.				
1		1		10	10	10	6	7	10	10	63	9.00	No estacionarse (O-E)	
2		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Una via (O-E)	
3		1		10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Una via (O-E)	
4		1		6	7	10	10	10	10	10	63	9.00	Una via (E-O)	
TOTAL	0	4	0	6	7	10	10	10	10	10				
GRUPO I						Formulas								
Señales Preventivas						$EIV = \frac{\text{Total de Puntos}}{N \text{ de deterioros}}$							PC1	0.00
GRUPO II						$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$							PC2	9.50
Señales Reglamentarias						$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$							PC3	0.00
GRUPO III														
Señales Informativas														
						EVALUACION POR TRAMOS								
						IES (Ptos)		CASO		CALIFICACION				
						2.85		G		EXCELENTE				
Letras rojas cuando la señal se a valorado con el mínimo puntaje.														
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.														
Resaltado de color celeste, cuando la senal de limite de velocidad > 50 km/h.														



Tabla 137 Evaluación de Estado de la Señal Vertical, Tramo 11, Sentido O-E

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION VERTICAL (IES)													
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS												
DE:	Calle Daniel Alvarado												
HASTA:	Mariscal Lamar												
PROVINCIA:	AZUAY												
FECHA:	06/01/2018												
N	Grupos			Deterioros							Total (ptos)	IEV	Observación
	I	II	III	Vis.	Pos.	For.	Dec.	Des.	Suc.	Ret.			
1		1		2	2	2	2	2	2	2	14	2.00	Falta señalización de límite de velocidad (E-O)
2		1		10	10	10	10	7	6	6	59	8.43	Límite de velocidad (E-O), V=30km/h
3			1	10	10	10	10	10	10	10	70	10.00	Aviso de paso deprimido habilitado (E-O)
4		1		10	10	7	10	7	10	10	64	9.14	Parada de bus (E-O)
TOTAL	0	3	1	30	30	27	30	24	26	26			
GRUPO I						Formulas						PC1 0.00 PC2 6.52 PC3 10	
Señales Preventivas						$EIV = \frac{Total\ de\ Puntos}{N\ de\ deterioros}$							
GRUPO II						$PCi = \frac{\sum EIV}{N_{EIV}}$							
Señales Reglamentarias						$IES = 0.5 * PC_1 + 0.3 * PC_2 + 0.2 * PC_3$							
GRUPO III												EVALUACION POR TRAMOS IES (Ptos) CASO CALIFICACION 3.96 B BIEN	
Señales Informativas													
Letras rojas cuando la señal se a valorado con el mínimo puntaje.													
Resaltado de color verde, cuando una señal es informativa.													
Resaltado de color celeste, cuando la senal de limite de velocidad > 50 km/h.													



ANEXO 4 Evaluación del índice de estado de la señalización horizontal

En el presente anexo se muestra la evaluación realizada a las señales horizontales, en cada uno de los tramos y en ambas direcciones.

Tabla 138. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 1, Sentido S-N

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL								
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS							
DE:	Hospital del Rio							
HASTA:	Puente Fabian Alarcón							
PROVINCIA:	AZUAY							
FECHA:	03/02/2018							
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observación
		I	II	III	IV			
	1	10	2	6		8	6.00	Paso cebra no existe y limiea amarilla se observa en tramos
	2	10	6	2		8	6.00	
	3	10	2	2		4	4.67	
TOTAL		30	10	10				
Tipo I							EVALUACION POR TRAMOS	
Lineas Divisorias y lineas de reduccion de velocidad							IE prom de marca	5.56
Tipo II							Calificacion	Regular
Pasos Cebra, linea de pare, linea de ceda el paso								
Tipo III								
Lineas de prohibicion de estacionarse								
Tipo IV								
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, números)								

Tabla 139. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 1, Sentido N-S

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL								
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS							
DE:	Hospital del Rio							
HASTA:	Puente Fabian Alarcon							
PROVINCIA:	AZUAY							
FECHA:	03/02/2018							
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observacion
		I	II	III	IV			
	1	10	2	2		4	4.67	Solo se observa las lineas divisorias
	2	10	2	2		4	4.67	
	3	10	2	2		4	4.67	
TOTAL		30	6	6				
Tipo I							EVALUACION POR TRAMOS	
Lineas Divisorias y lineas de reduccion de velocidad							IE prom de marca	4.67
Tipo II							Calificacion	Regular
Pasos Cebra, linea de pare, linea de ceda el paso								
Tipo III								
Lineas de prohibicion de estacionarse								
Tipo IV								
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, números)								



Tabla 140. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 2, Sentido E-O

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL								
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS							
DE:	Puente Fabian Alarcon							
HASTA:	Av. del Toril							
PROVINCIA:	AZUAY							
FECHA:	03/02/2018							
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observacion
		I	II	III	IV			
	1	10	6	6		12	7.33	
	2	10	6	6		12	7.33	
	3	10	2	6		8	6.00	
TOTAL		30	14	18				
Tipo I						EVALUACION POR TRAMOS		
Lineas Divisorias y lineas de reduccion de velocidad						IE prom de marca 6.89		
Tipo II						Calificacion Regular		
Pasos Cebraz, linea de pare, linea de ceda el paso								
Tipo III								
Lineas de prohibicion de estacionarse								
Tipo IV								
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, numeros)								

Tabla 141. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 2, Sentido O-E

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL									
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS								
DE:	Puente Fabian Alarcon								
HASTA:	Av. del Toril								
PROVINCIA:	AZUAY								
FECHA:	03/02/2018								
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observacion	
		I	II	III	IV				
	1	10	6	2		8	6.00	Lineas divisorias y paso cebras visbles y lineas amarillas casi no se pueden distinguir	
	2	10	10	2		12	7.33		
	3	6	6	2		8	4.67		
TOTAL		26	22	6					
Tipo I						EVALUACION POR TRAMOS			
Lineas Divisorias y lineas de reduccion de velocidad						IE prom de marca6.00			
Tipo II						CalificacionRegular			
Pasos Cebraz, linea de pare, linea de ceda el paso									
Tipo III									
Lineas de prohibicion de estacionarse									
Tipo IV									
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, números)									



Tabla 142. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 3, Sentido E-O

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL								
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS							
DE:	Av. del Toril							
HASTA:	Las Laderas							
PROVINCIA:	AZUAY							
FECHA:	28/01/2018							
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observacion
		I	II	III	IV			
	1	10	2	2		4	4.67	
	2	10	2	6		8	6.00	
	3	10	2	6		8	6.00	
TOTAL		30	6	14				
Tipo I						EVALUACION POR TRAMOS		
Lineas Divisorias y lineas de reduccion de velocidad						IE prom de marca 5.56		
Tipo II						Calificacion Regular		
Pasos Cebra, linea de pare, linea de ceda el paso								
Tipo III								
Lineas de prohibicion de estacionarse								
Tipo IV								
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, numeros)								

Tabla 143. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 3, Sentido O-E

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL								
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS							
DE:	Av. del Toril							
HASTA:	Las Laderas							
PROVINCIA:	AZUAY							
FECHA:	28/01/2018							
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observación
		I	II	III	IV			
	1	10	6	2		8	6.00	
	2	10	6	2		8	6.00	
	3	10	2	2		4	4.67	
TOTAL		30	14	6				
Tipo I						EVALUACION POR TRAMOS		
Lineas Divisorias y lineas de reduccion de velocidad						IE prom de marca	5.56	
Tipo II						Calificacion	Regular	
Pasos Cebras, linea de pare, linea de ceda el paso								
Tipo III								
Lineas de prohibicion de estacionarse								
Tipo IV								
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, números)								



Tabla 144. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 4, Sentido E-O

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL									
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS								
DE:	Las Laderas								
HASTA:	Obispo Ordoñez Crespo								
PROVINCIA:	AZUAY								
FECHA:	27/01/2018								
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observacion	
		I	II	III	IV				
	1	6	2	2		4	3.33	Solo se han dado mantenimiento a las lineas divisorias	
	2	10	2	2		4	4.67		
	3	10	2	2		4	4.67		
TOTAL		26	6	6					
Tipo I						EVALUACION POR TRAMOS			
Lineas Divisorias y lineas de reduccion de velocidad						IE prom de marca4.22			
Tipo II						CalificacionRegular			
Pasos Cebras, linea de pare, linea de ceda el paso									
Tipo III									
Lineas de prohibicion de estacionarse									
Tipo IV									
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, numeros)									

Tabla 145. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 4, Sentido O-E

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL									
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS								
DE:	Las Laderas								
HASTA:	Obispo Ordoñez Crespo								
PROVINCIA:	AZUAY								
FECHA:	27/01/2018								
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observacion	
		I	II	III	IV				
	1	10	6	2		8	6.00	Lineas divisorias y paso cebra son visbles, lineas amarillas falta mantenimiento	
	2	10	10	2		12	7.33		
	3	10	6	2		8	6.00		
TOTAL		30	22	6					
Tipo I						EVALUACION POR TRAMOS			
Lineas Divisorias y lineas de reduccion de velocidad						IE prom de marca6.44			
Tipo II						CalificacionRegular			
Pasos Cebras, linea de pare, linea de ceda el paso									
Tipo III									
Lineas de prohibicion de estacionarse									
Tipo IV									
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, números)									



Tabla 146. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 5, Sentido E-O

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL								
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS							
DE:	Obispo Ordoñez Crespo							
HASTA:	Ocarina							
PROVINCIA:	AZUAY							
FECHA:	27/01/2018							
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observacion
		I	II	III	IV			
	1	10	2	2		4	4.67	No existe señalizacion del Tipo IV
	2	10	2	2		4	4.67	Solo se han dado mantenimiento a las lineas divisorias
	3	10	6	6		12	7.33	
TOTAL		30	10	10				
Tipo I						EVALUACION POR TRAMOS		
Lineas Divisorias y lineas de reduccion de velocidad						IE prom de marca	5.56	
Tipo II						Calificacion	Regular	
Pasos Cebras, linea de pare, linea de ceda el paso								
Tipo III								
Lineas de prohibicion de estacionarse								
Tipo IV								
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, numeros)								

Tabla 147. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 5, Sentido O-E

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL								
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS							
DE:	Obispo Ordoñez Crespo							
HASTA:	Ocarina							
PROVINCIA:	AZUAY							
FECHA:	27/01/2018							
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observación
		I	II	III	IV			
	1	10	2	2		4	4.67	Lineas divisorias resien pintadas , falta mantenimiento de pasos cebras y lineas amarillas
	2	10	2	2		4	4.67	
	3	10	6	2		8	6.00	
TOTAL		30	10	6				
Tipo I						EVALUACION POR TRAMOS		
Lineas Divisorias y lineas de reduccion de velocidad						IE prom de marca	5.11	
Tipo II						Calificacion	Regular	
Pasos Cebras, linea de pare, linea de ceda el paso								
Tipo III								
Lineas de prohibicion de estacionarse								
Tipo IV								
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, números)								



Tabla 148. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 6, Sentido E-O

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL								
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS							
DE:	Ocarina							
HASTA:	Mariano Cueva							
PROVINCIA:	AZUAY							
FECHA:	27/01/2018							
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observacion
		I	II	III	IV			
1		10	2	2		4	4.67	No existe señalización del Tipo IV
2		10	2	2		4	4.67	Lineas divisorias dadas mantenimiento resientemente
3		10	6	2		8	6.00	
TOTAL		30	10	6				
Tipo I							EVALUACION POR TRAMOS	
Lineas Divisorias y lineas de reduccion de velocidad							IE prom de marca	5.11
Tipo II							Calificacion	Regular
Pasos Cebras, linea de pare, linea de ceda el paso								
Tipo III								
Lineas de prohibicion de estacionarse								
Tipo IV								
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, numeros)								

Tabla 149. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 6, Sentido O-E

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL								
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS							
DE:	Ocarina							
HASTA:	Mariano Cueva							
PROVINCIA:	AZUAY							
FECHA:	27/01/2018							
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observacion
		I	II	III	IV			
1		10	2	2		4	4.67	Líneas divisorias recién pintadas , falta mantenimiento de pasos cebras y líneas amarillas
2		10	2	2		4	4.67	
3		10	2	2		4	4.67	
TOTAL		30	6	6				
Tipo I							EVALUACION POR TRAMOS	
Lineas Divisorias y lineas de reduccion de velocidad							IE prom de marca	4.67
Tipo II							Calificacion	Regular
Pasos Cebras, linea de pare, linea de ceda el paso								
Tipo III								
Lineas de prohibicion de estacionarse								
Tipo IV								
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, números)								



Tabla 150 Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 7, Sentido E-O

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL								
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS							
DE:	Mariano Cueva							
HASTA:	Abelardo J. Andrade							
PROVINCIA:	AZUAY							
FECHA:	14/01/2018							
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observacion
		I	II	III	IV			
	1	10	6	2		8	6.00	No existe señalizacion del Tipo IV
	2	10	6	2		8	6.00	Lineas divisorias dadas mantenimiento resientemente
	3	10	10	6		16	8.67	
TOTAL		30	22	10				
Tipo I						EVALUACION POR TRAMOS		
Lineas Divisorias y lineas de reduccion de velocidad						IE prom de marca	6.89	
Tipo II						Calificacion	Regular	
Pasos Cebras, linea de pare, linea de ceda el paso								
Tipo III								
Lineas de prohibicion de estacionarse								
Tipo IV								
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, numeros)								

Tabla 151. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 7, Sentido O-E

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL								
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS							
DE:	Mariano Cueva							
HASTA:	Abelardo J. Andrade							
PROVINCIA:	AZUAY							
FECHA:	14/01/2018							
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observacion
		I	II	III	IV			
	1	6	6	2		8	4.67	Lineas divisorias resien pintadas pero no cubren las lineas antiguas, pasos cebras y lineas amarillas sin mantenimiento
	2	10	6	2		8	6.00	
	3	10	6	2		8	6.00	
TOTAL		26	18	6				
Tipo I						EVALUACION POR TRAMOS		
Lineas Divisorias y lineas de reduccion de velocidad						IE prom de marca	5.56	
Tipo II						Calificacion	Regular	
Pasos Cebras, linea de pare, linea de ceda el paso								
Tipo III								
Lineas de prohibicion de estacionarse								
Tipo IV								
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, números)								



Tabla 152 Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 8, Sentido E-O

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL								
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS							
DE:	Abelardo J. Andrade							
HASTA:	Tarqui							
PROVINCIA:	AZUAY							
FECHA:	14/01/2018							
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observación
		I	II	III	IV			
	1	6	6	2		8	4.67	No existe señalización del Tipo IV
	2	6	6	6		12	6.00	Mantenimiento solo a las líneas divisorias de carril
	3	6	10	6		16	7.33	
TOTAL		18	22	14				
Tipo I						EVALUACION POR TRAMOS		
Líneas Divisorias y líneas de reducción de velocidad						IE prom de marca 6.00		
Tipo II						Calificación Regular		
Pasos Cebras, línea de pare, línea de ceda el paso								
Tipo III								
Líneas de prohibición de estacionarse								
Tipo IV								
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, números)								

Tabla 153. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 8, Sentido O-E

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL								
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS							
DE:	Abelardo J. Andrade							
HASTA:	Tarqui							
PROVINCIA:	AZUAY							
FECHA:	14/01/2018							
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observación
		I	II	III	IV			
	1	2	6	2		8	3.33	No existe señalización del Tipo IV
	2	2	6	2		8	3.33	No se da mantenimiento a la señalizacion horizontal
	3	2	10	6		16	6.00	
TOTAL		6	22	10				
Tipo I						EVALUACION POR TRAMOS		
Lineas Divisorias y lineas de reduccion de velocidad						IE prom de marca	4.22	
Tipo II						Calificacion	Regular	
Pasos Cebras, linea de pare, linea de ceda el paso								
Tipo III								
Lineas de prohibicion de estacionarse								
Tipo IV								
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, números)								



Tabla 154 Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 9, Sentido E-O

CALLE	Av. DE LAS AMERICAS							
DE:	Tarqui							
HASTA:	Heroes de Verdeloma							
PROVINCIA:	AZUAY							
FECHA:	14/01/2018							
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observacion
		I	II	III	IV			
	1	6	2	2		4	3.33	No existe señalizacion del Tipo IV
	2	6	6	6		12	6.00	
	3	2	6	6		12	4.67	
TOTAL		14	14	14				
Tipo I						EVALUACION POR TRAMOS		
Lineas Divisorias y lineas de reduccion de velocidad						IE prom de marca	4.67	
Tipo II						Calificacion	Regular	
Pasos Cebras, linea de pare, linea de ceda el paso								
Tipo III								
Líneas de prohibición de estacionarse								
Tipo IV								
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, numeros)								

Tabla 155. Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 9, Sentido O-E

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL								
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS							
DE:	Tarqui							
HASTA:	Heroes de Verdeloma							
PROVINCIA:	AZUAY							
FECHA:	14/01/2018							
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observacion
		I	II	III	IV			
	1	2	6	2		8	3.33	No existe señalización del Tipo IV
	2	2	2	6		8	3.33	
	3	2	6	2		8	3.33	
TOTAL		6	14	10				
Tipo I							EVALUACION POR TRAMOS	
Lineas Divisorias y lineas de reduccion de velocidad							IE prom de marca	3.33
Tipo II							Calificacion	Mal
Pasos Cebra, linea de pare, linea de ceda el paso								
Tipo III								
Lineas de prohibicion de estacionarse								
Tipo IV								
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, numeros)								



Tabla 156 Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 10, Sentido E-O

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL								
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS							
DE:	Héroes de Verdeloma							
HASTA:	Calle Daniel Alvarado							
PROVINCIA:	AZUAY							
FECHA:	07/01/2018							
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observación
		I	II	III	IV			
	1	6	2	2		4	3.33	
	2	6	6	2		8	4.67	
	3	6	6	2		8	4.67	
TOTAL		18	14	6				
Tipo I						EVALUACION POR TRAMOS		
Líneas Divisorias y líneas de reducción de velocidad						IE promedio de marca		4.22
Tipo II						Calificación		Regular
Pasos Cebras, línea de pare, línea de ceda el paso								
Tipo III								
Líneas de prohibición de estacionarse								
Tipo IV								
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, números)								

Tabla 157 Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 10, Sentido O-E

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL								
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS							
DE:	Heroes de Verdeloma							
HASTA:	Calle Daniel Alvarado							
PROVINCIA:	AZUAY							
FECHA:	07/01/2018							
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observacion
		I	II	III	IV			
	1	2	2	2		4	2.00	No existe señalizacion del Tipo IV
	2	2	2	6		8	3.33	
	3	2	2	6		8	3.33	
TOTAL		6	6	14				
Tipo I						EVALUACION POR TRAMOS		
Lineas Divisorias y lineas de reduccion de velocidad						IE prom de marca		2.89
Tipo II						Calificacion		Mal
Pasos Cebras, linea de pare, linea de ceda el paso								
Tipo III								
Líneas de prohibicion de estacionarse								
Tipo IV								
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, números)								



Tabla 158 Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 11, Sentido E-O

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL								
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS							
DE:	Calle Daniel Alvarado							
HASTA:	Mariscal Lamar							
PROVINCIA:	AZUAY							
FECHA:	07/01/2018							
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observacion
		I	II	III	IV			
	1	2	2	2	2	6	2.00	
	2	2	2	2	2	6	2.00	
	3	6	6	2	2	10	4.00	
TOTAL		10	10	6	6			
Tipo I						EVALUACION POR TRAMOS		
Lineas Divisorias y lineas de reduccion de velocidad						IE prom de marca		2.67
Tipo II						Calificacion		Mal
Pasos Cebra, linea de pare, linea de ceda el paso								
Tipo III								
Lineas de prohibicion de estacionarse								
Tipo IV								
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, numeros)								

Tabla 159 Evaluación de Estado de la Señal Horizontal, Tramo 11, Sentido O-E

EVALUACION DEL INDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACION HORIZONTAL								
CALLE	Av. DE LAS AMERICAS							
DE:	Calle Daniel Alvarado							
HASTA:	Mariscal Lamar							
PROVINCIA:	AZUAY							
FECHA:	07/01/2018							
	Observadores	Tipos de señales				Total (ptos)	Promedio	Observacion
		I	II	III	IV			
	1	2	2	2		4	2.00	
	2	2	2	6		8	3.33	
	3	2	2	2		4	2.00	Falta señalizacion de paso cebra, mantenimiento de flechas y simbolos colocados de la via
TOTAL		6	6	10				
Tipo I						EVALUACION POR TRAMOS		
Lineas Divisorias y lineas de reduccion de velocidad						IE prom de marca		2.44
Tipo II						Calificacion		Mal
Pasos Cebra, linea de pare, linea de ceda el paso								
Tipo III								
Lineas de prohibicion de estacionarse								
Tipo IV								
Marcas en el pavimento (Letras, flechas, números)								



ANEXO 5 Datos de velocidades tomadas en la vía.

En el presente anexo se muestra las velocidades existentes en la vía, del estudio realizado por el equipo de trabajo.

Tabla 160. velocidades máximas y mínimas, tramo 1, sentido O- E

Tipo de vehículo	Cantidad	Velocidad min. Km/h	Velocidad max. km/h
Vehículos livianos	170.00	33.64	107.46
Vehículos pesado	10.00	47.06	56.69
Suma	180		

Tabla 161. velocidades máximas y mínimas, tramo 1, sentido E- O

Tipo de vehículo	Cantidad	Velocidad min. Km/h	Velocidad max. km/h
Vehículos livianos	170.00	37.31	80.00
Vehículos pesados	10.00	34.78	98.63
Suma	180		

Tabla 162. velocidades máximas y mínimas, tramo 2, sentido O- E

Tipo de vehículo	Cantidad	Velocidad min. Km/h	Velocidad max. km/h
Vehiculos livianos	159.00	36.00	92.31
Vehiculos pesado	21.00	38.71	75.79
Suma	180		

Tabla 163. velocidades máximas y mínimas, tramo 2, sentido E- O

Tipo de vehiculo	Cantidad	Velocidad min. Km/h	Velocidad max. km/h
Vehiculos livianos	163.00	35.64	69.23
Vehiculos pesado	17.00	33.80	42.86
Suma	180		

Tabla 164. velocidades máximas y mínimas, tramo 3, sentido O- E

Tipo de vehiculo	Cantidad	Velocidad min. Km/h	Velocidad max. km/h
Vehiculos livianos	151.00	38.34	87.80
Vehiculos pesado	29.00	39.34	76.60
Suma	180		



Tabla 165. velocidades máximas y mínimas, tramo 3, sentido E- O

Tipo de vehículo	Cantidad	Velocidad min. Km/h	Velocidad max. km/h
Vehículos livianos	149.00	37.70	73.47
Vehículos pesado	30.00	35.64	70.59
Suma	179		

Tabla 166. velocidades máximas y mínimas, tramo 4, sentido O- E

Tipo de vehículo	Cantidad	Velocidad min. Km/h	Velocidad max. km/h
Vehículos livianos	152.00	40.00	86.75
Vehículos pesado	28.00	37.50	87.80
Suma	180		

Tabla 167. velocidades máximas y mínimas, tramo 4, sentido E- O

Tipo de vehículo	Cantidad	Velocidad min. Km/h	Velocidad max. km/h
Vehículos livianos	143.00	36.00	85.71
Vehículos pesados	37.00	33.96	73.71
Suma	180		

Tabla 168. velocidades máximas y mínimas, tramo 5, sentido O- E

Tipo de vehículo	Cantidad	Velocidad min. Km/h	Velocidad max. km/h
Vehículos livianos	161.00	37.89	76.60
Vehículos pesados	19.00	37.89	93.50
Suma	180		

Tabla 169. velocidades máximas y mínimas, tramo 5, sentido E- O

Tipo de vehículo	Cantidad	Velocidad min. Km/h	Velocidad max. km/h
Vehículos livianos	156.00	35.47	72.73
Vehículos pesados	24.00	34.29	69.60
Suma	180		